Suomalaisen Eläin- ja Kasvitieteellisen Seuran Vanamon
Kasvitieteellisiä Julkaisuja
Osa 8. N:o 1.
Annales Botanici Societatis Zoologicæ-Botanicæ Fennicæ Vanamo
Tom. 8. N:o 1.

SUOMALAISIA KOIVUMUOTOJA

ERÄS SELVITYSYRITYS

VÄINÖ KIVILINNA

1 kuva tekstissä

Deutsches Referat:
Finnische Birkenformen

HELSINKI 1936

HELSINKI 1936
SUOMALAISEN KIRJALLISUUDEN SEURAN KIRJAPAINON OY.

ALKUSANAT.

Tutustuttuani talvella 1934—35, aluksi I. HIITOSEN Suomen Kasvion välityksellä, I. G. GUNNARSSONin (1925) koivututkimuksiin, johtui kesällä 1935 mieleeni kerätä koivuista näytekokoelma Suomusjärveltä (Ab), jossa vietin kesää. Syyskuussa jatkoin keräilyä Porin seuduilla. Näytteitä kertyi kaikkiaan 485.

Alkuperäinen tarkoitukseni oli antaa kokoelmani jonkun asiantuntijan määrättäväksi, saadakseni siten jonkinlaisen kuvan kyseellisten alueiden koivuflorasta. En kuitenkaan voinut pidättäytyä vertailemasta koivuja luonnossa enkä ryhmittelemästä kokoelmiani. Tästä kehittyi lopulta itsenäinen kerätyn aineiston muokkailu, johon syyslukukaudella käytin koulutyöstä liikenevän ajan. Joululomalla tutustuin Gunnarssonin määräämiin Yliopiston koivukokoelmiin ja heti loman jälkeen sain käytettäväkseni opettaja A. RAILONSALAn, samoin Gunnarssonin määräämän kokoelman, johon olen ennättänyt tutustua tarkemmin kuin Yliopiston laajempiin kokoelmiin. Tämän jälkeen tarkastin vielä uudelleen omat kokoelmani, suorittaen mm. tarkkoja silmumittauksia.[1] Tämä tarkistus aiheutti joitakin siirtoja ryhmittelyssäni, mutta pääasiassa pysyi käsitykseni mainittujen seutujen koivumuodoista ennallaan.

Seuraava esitys on paljon suuremmassa määrässä monografian luontoinen kuin esim. Gunnarssonin tutkimus, sillä sehän esittää vain parilla rajoitetulla alueella tavatut koivumuodot, joista — luonnollisista syistä — ensinnäkin puuttuvat *B. tortuosa*-muodot kokonaan samoin kuin *B. nana*a sisältävät muodotkin, koska viime kesänä kaiken kaikkiaan tapasin vain neljä *B. nana*-sekamuotoina pidettävää yksilöä, enkä halua näin niukan oman aineiston pohjalla sanoa mitään niistä. Myöskin *B. coriacea* Gunnarsson on, pohjoi-

[1] Ainakin leveimmät ja kapeimmat tavattavissa olevat silmut.

sena muotona, heikosti edustettuna kokoelmissani. Toisaalta ovat nämä rajoitukset yksinkertaistuttaneet ilmankin vaikeata tehtävääni.

Työni kuluessa olen yhä enemmän varmistunut siitä, että koivumuotojen sekavaa systematiikkaa tuskin voitaneenkaan selvittää muulla tavoin kuin jatkuvasti julkaisemalla tällaisia »paikallismonografioja». Ja selvittämistä se yhä kaipaa, sillä, kuten kohta yritän tarkemmin perustella, Gunnarssoninkaan tutkimukset tuskin ovat tieteen viimeinen sana tällä alalla.

Tällaisia »paikallismonografioja» laatiessa lienee lähtökohtana pidettävä verraten yhtenäisiä, sopivasti valittuja kasvupaikkoja, joilla kasvavat koivuyksilöt tutkitaan mahdollisimman tarkkaan ja kerätään mahdollisimman edustava näytekokoelma kultakin. Yhdistämällä yhtäläiset ja eroittamalla erilaiset yksilöt on sitten koetettava muodostaa oleellisesti samanlaisista yksilöistä kokoonpantuja ryhmiä, joiden pohjana on edustava, myöhempienkin tutkijain käytettävänä oleva kokoelma. Yhdistämällä sitten eri kasvupaikkojen ja seutujen muotoryhmiä saataneen lopulta kuva niin puhtaista lajeista kuin — ainakin pääasiassa — sekamuodoistakin. Tällaista menettelytapaa noudattaen koetinkin suorittaa omat keräykseni, vaikka niitä kyllä haittasi se seikka, että käsitykseni koivumuotojen rajoista vielä keräystä suorittaessani oli melko epävarma.

Seuraava esitys ei siis pyri olemaan muuta kuin ensimmäinen vaatimaton »paikallismonografia»-yritys, enkä mitenkään kuvittele sitä missään suhteessa »viimeiseksi sanaksi». Siitä on lisäksi pakostakin tullut jonkinlainen Gunnarssonin tulosten kriitillinen tarkastelu, koska en kaikessa ole voinut yhtyä hänen käsityksiinsä ja siis lienen velvollinenkin perustelemaan oman kantani.

Olen täysin tietoinen siitä, mihin vaikeaan ja — oltuani runsaan miespolven ajan syrjässä tieteellisestä työstä — uhkarohkeaan yritykseen olen ryhtynyt. Puolustuksenani on vain, että jonkun on tehtävä alku. Nuoremmat jatkanevat ja korjannevat ne erehdykset, jotka koivumuotojen tapaista kriitillistä ryhmää käsitellessä lienevät vaikeat välttää.

Suuremman täsmällisyyden saavuttamiseksi olen käyttänyt seuraavia, mitattavissa olevia ja luvuilla esitettäviä tuntomerkkejä:

1. L e h t i-, r u o t i- j a s i l m u i n d e k s i: lehden leveyden ja

pituuden, ruodin ja lehtilavan pituuden sekä silmun leveyden ja pituuden suhde.

2. Tyvikulma: lehtilaitojen ruodin molemmin puolin muodostama kulma (pyöreäkantaisissa lehdissä epämääräinen, ja vain lähinnä ruotia olevat osat lehtilaitaa voi ottaa lukuun).

3. Suonikulma: keskisuonen ja sivusuonien välinen kulma.

Koivunäytteitä kerättäessä on edelleen syytä ottaa huomioon seuraavat seikat:

1. Keräystä ei Etelä- ja Keski-Suomessa kannata alkaa ennen elokuuta, mieluimmin ei ennen elok. 10 päivää, sillä aikaisemmin ovat silmut vielä kehittymättömiä (Pohjois-Suomessa viivästyvät ne vielä enemmän).

2. Aivan nuorista puista ja juurivesoista ei näytteitä pidä ottaa.

3. Tuohinäyte, rungon alaosasta, on aina otettava[1], ja jos tuohi on kirjava, on näyte otettava niin, että se näytteestä ilmenee.

4. Mikäli mahdollista, tulee oksanäytteissä olla kypsiä eminorkkoja (omia keräyksiäni haittasi ylen huono »siemenvuosi»).

5. On merkittävä muistiin: a) puun koko, b) onko se yksinäinen vai useampia samassa juuressa, c) rungon tavallisesta ehkä poikkeava haaroittuminen, d) rungon yleinen värivaikutelma, e) onko ja paljonko, mustaa, halkeilevaa kaarnaa tyvessä, ja f) onko ja paljonko havaittavissa »riippakoivun» merkkejä yms.

6. Samalla voisi tarkata, ovatko samasta juuresta lähtevät rungot samanlaisia ja missä ne ehkä eroavat toisistaan, minkä seikan olen ainakin muutamissa tapauksissa todennut voimatta omistaa sille suurempaa huomiota.

Mikäli minulle siihen tilaisuutta suodaan, olen erittäin kiitollinen, jos saan tutustua ehkä kerättäviin kokoelmiin. Joka tapauksessa koottaneen selvitysten pohjana olleet alkuperäiskokoelmat (kaksoiskappaleet voi jokainen vähällä vaivalla varata itselleen) Yliopiston kokoelmiin vastaisten tutkijain käytettäviksi.

Porissa, maaliskuulla 1936.

Väinö Kivilinna.

---

[1] Myöskin *B. nana*-sekamuodoista.

SISÄLLYSLUETTELO.

Sivu

1. *Betula*-suvun systematiikan johtavat ajatukset 1
2. *Betula*-suvun systematiikan johtavat ajatukset kaytäntöön sovellettuina 7
3. Keräysalueella tavatut koivumuodot.
   A. Puhtaat lajit 18
   B. Sekamuodot 22
4. Koivumuotojen esiintyminen keräysalueilla ja erilaisilla kasvupaikoilla 37

Kirjallisuusluettelo 40
Deutsches Referat 41

1. BETULA-SUVUN SYSTEMATIIKAN JOHTAVAT AJATUKSET.

Lienee tarpeetonta ja miltei toivotontakin tässä ryhtyä selvittelemään *Betula*-lajien kirjavaa synonymiikkaa, sillä silloin olisi tarkastettava hajallaan eri kokoelmissa olevat alkuperäiskappaleet, mikäli ne ovat saatavissakaan, ja kun nämä säännöllisesti lienevät vaillinaisia — ainakin tuohinäyte puuttunee — kävisi niiden tarkka määrääminen useimmiten mahdottomaksi. Lienee siis selvintä ilman muuta ottaa lähtökohdaksi Gunnarssonin edustama kanta.

Se poikkeaa, kuten tunnettua, meillä ja muuallakin tähän asti vallinneesta ensinnäkin siinä, että Gunnarsson on jakanut *B. pubescens*in päälajiin ja alalajiin *suecica*, pitää — kuten jo LEDEBOUR teki — *B. pubescens*in tunturimuotoa eri lajina *B. tortuosa* ja on sen lisäksi muodostanut kaksi aivan uutta lajia: *B. concinna* ja *B. coriacea*. Toisena johtavana ajatuksena hänellä on se, että *Betula*-lajit risteytyvät rajattomasti keskenään muodostaen hedelmällisiä, uudelleen keskenään risteytyviä sekamuotoja (hybriidejä), mistä on seurauksena, että koivujen valtava enemmistö on sekamuotoja ja puhtaat lajit, jotka Gunnarsson supistaa sangen ahtaisiin rajoihin, sangen harvinaisia.

Mitä ensinnäkin tulee Gunnarssonin *B. concinna*an, niin voi pitää todistettuna, että tuontuostakin tapaa ± tummatuohisia koivuyksilöitä, jonka seikan toteamiseksi jo allekirjoittaneen kokoelmakin tarjoo runsaasti aineistoa. Tuohen perusteella voi vielä erottaa ainakin seuraavat eri tyypitkin.

1. Tuohi ulkopinnalta joko tasaisesti tai laikutellen ± tumman harmaa — melkein musta, ilman punertavaa vivahdusta, sisäpinnalta tavallisimmin punertavan ruskea, milloin tummempi milloin vaaleampi, melkein punertava (värin voimakkuus vaihtelee hyvin paljon), harvemmin kokonaan tai laikutellen tumman (likaisen)

ruskean keltainen, joskus miltei keltainen, vaikka ulkopinta on melko tumma.

2. Tuohi ulkopinnalta punertavanvivahteinen, tasaisesti tai laikuttain tummemman taikka vaaleamman punertavan ruskea (äärimmäisissä tapauksissa on vaalealla pohjalla havaittavissa vain pienehköjä, melkein vaaleanpunaisia laikkuja). Yleisesti esiintyy ulkopinnalla hienoa, irtautuvaa mustaa hilsettä. Sisäpinnaltaan on tuohi milloin ulkopinnan tapainen, mutta vaaleampi, milloin (harvemmin) punertavan ruskea, useimmiten tumman (likaisen) ruskean keltainen — kellertävä.

3. Tuohi kyllä ulkopinnalta aivan vaalea, mutta sisäpinnalta verrattain voimakkaasti punertavan ruskea (harvinaisempi tyyppi).[1] — Tämän tyypin puilla, samoin kuin varsinkin ensimmäisen tyypin kirjavatuohisilla puilla, on tuohi useimmiten melko paksu, selvästi kerroksellinen (kerrokset eri värisiäkin), muuten on se tummatuohisilla muodoilla verrattain ohut, helposti irtautuva.

Lisäksi on näillä »värikäs»-tuohisilla koivuilla usein — ei läheskään aina — ainakin osa silmuista kapeita (indeksi 0.20—0.25) ja teräviä, joskus naskalimaisesti kärjestään käyriä, hyvin teräviä. Tällaisia silmuja tavataan sitäpaitsi usein ulkoa ja sisältä aivan vaalea- (»puhdas»-) tuohisilla koivuilla, joskin tällöin, tarkkaa tehtäessä, useimmiten voi tuohessa havaita epämääräisiä »värikkyyden» merkkejäkin: sisäpinnalla on hieman tummempi, punertavan keltainen väri, taikka tummempia (punertavia) laikkuja ja viiruja, ulkopinnalla joku aivan pieni tumma tai punertava täplä taikka pikkuisen mustaa hilsettä.

Tumma- (»värikäs-») tuohisen, kapea- ja teräväsilmuisen lajin jäljet ovat siis varsin yleisesti todettavissa. Olisiko vielä ehkä kaksi ensimmäistä tuohityyppiä pidettävä esim. eri alalajeina, jääköön toistaiseksi sikseen, mutta selvästi ne toisistaan eroavat.

Tämä laji, *B. concinna* Gunnarsson, on verraten vaikea puhtaana tavata. Olen joka tapauksessa tavannut ainakin pari ruodeiltaan ja vuosiversoiltaan aivan kaljua, kauttaaltaan ja tasaisesti tummatuohista koivua, joissa toisessa korkeintaan voinee, jos välttämättä tahtoo, lehtilaidan perusteella vainuta jonkin verran *B. verrucosa*a, ja jotka käsittääkseni edustavat ainakin miltei puhdasta

[1] Oikeastaan väliaste ensimmäisen ja aivan vaalean tyypin välillä.

*B. concinna*a. Jokunen tummatuohisimmista *B. concinna* × *pubescens* ssp. *suecica*-sekamuodoistakin lienee myös melko lähellä puhdasta lajia.

B. coriacea Gunnarsson ei ole yhtä helposti eikä yhtä yleisesti todettavissa. Kieltämätön tosiasia on kuitenkin, että rämeillä ja soisilla paikoilla yleensä miltei säännöllisesti tapaa pieniä, muttei silti nuoria koivuja, joilla on huomattavan paksut, jäykät, nahkeat, muodoltaan usein ± leveänsoikeat — soikean puikeat, päältä tumman- alta harmahkon vihreät lehdet sekä ± punertavan ruskeat vuosiversot. Värivivahdukset ovat helpommat luonnossa todeta kuin sanoin kuvata ja esiintyvät luonnossa selvempinä kuin herbariokappaleissa. Tälle lajille (Gunnarssonin mukaan) ominaista sileätä, hilseilemätöntä, harmaata tuohta en ole tavannut kuin muutamissa Noormarkun ja Kankaanpään näytteissä, niissäkin vain osassa runkoa. Useimmiten esiintyvät yllämainitut tuntomerkit yhdessä kapeiden, terävien, *B. concinna*lle ominaisten silmujen ja *B. pubescens*in karvaisten ruotien ja vuosiversojen kanssa, mutta toisinaan puuttuvat *B. concinna*an viittaavat merkit kokonaan. Joskus voi vielä lehtilaidasta todeta *B. verrucosa*nkin mukanaolon.

Myöskin Gunnarssonin eroittama *B. pubescens* ssp. *suecica* tuntuu perustellulta; siksi selvästi pistää silmiin sen solakka, puhtaan valkoinen runko, sirompi latvus ja kaljummat ruodit ynnä vuosiversot, vaikka nämä tunnusmerkit kyllä useimmiten esiintyvät sekamuodoissa. Varsinkin Suomusjärvellä — ja arvatenkin sisämaassa yleensä — on ssp. *suecica*n osuus koivukasvillisuudessa silmiinpistävä. Selvää rajaa sen ja päälajin välillä ei tietenkään ole, mikä jo johtuu siitäkin, että kummankin tyypilliset edustajat luonnollisesti voivat risteytyä.

Kuten jo edelläsanotustakin selviää, on myöskin helposti todettavissa, että *Betula*-lajit risteytyvät, ei vain *B. nana* muiden kanssa, josta jo kauan on oltu selvillä, vaan muutkin lajit keskenään. Niinpä voi, edellä mainittujen tapausten lisäksi, todeta, että hyvinkin usein tavataan esim. *B. concinna*n tumma tuohi ja kapeat silmut samassa puussa *B. pubescens*in karvaisten ruotien ja vuosiversojen ynnä leveämpien silmujen sekä *B. verrucosa*n kaksoissahaisen lehtilaidan ja pitkäsuippuisen kärjen kanssa. Ryhtymättä tässä enempiin selvityksiin, viittaan vain seuraavaan, sekamuotoja koskevaan esitykseen.

Sekamuodot lienevät myös hedelmällisiä. Suoranaisia kokeita ei tietääkseni kyllä ole tehty, mutta kun koivuyksilöiden enin osa ilmeisesti on sekamuotoja ja koivujen siemenet yleisesti itävät, vaikkei itävyysprosentti lienekään suuri, niin sekamuotojen kykyä jättää jälkeläisiä ei voine epäillä. Onko tässä suhteessa eroa puhtailla lajeilla ja sekamuodoilla, sitä ei toistaiseksi tiedettäne.

Gunnarssonin käsitys koivumuotojen systematiikasta tuntuu siis, allekirjoittaneen käsityksen mukaan, pääasiassa oikeaan osuneelta. Näyttääkin siltä kuin se todella viittaisi sille tielle, jota seuraten koivumuotojen sekavan vyyhdin selvittely lopulta voi onnistua, siinä määrin kuin se yleensä voi ilmiasujen pohjalla tapahtua.

Gunnarsson ei muuten ole ensimmäinen, joka on esittänyt sen ajatuksen, että koivut suurelta osalta ovat sekamuotoja. Jo REGEL (1866) esitti tämän käsityksen, vaikkei hän sovittanutkaan sitä käytäntöön. Uudemmalla ajalla on sveitsiläinen MORGENTHALER (1916) tarkemmin perustellut tätä käsitystä. Hänen mukaansa jakautuu *B. alba* L. kahteen lajiin, *B. verrucosa* ja *B. pubescens*, ja hän lähti siitä olettamuksesta, että ne puhtaimpina ovat edustettuina levenemisalueensa rajoilla, edellinen siis etelässä ja jälkimäinen kauimpana pohjoisessa, jossa siis muka f. *tortuosa* edustaa puhtainta *B. pubescens*ia. Tarkastettuaan tilastollisen menetelmänsä mukaan siipipalteen ja pähkylän leveyden suhdetta tuli hän siihen tulokseen, että tämän vaihtelut pohjoisilla, puhtailla *B. pubescens*-yksilöillä eivät ylitä 0.77, *B. verrucosa*lla sen sijaan ovat yläpuolella 1.48. Ottaen lisäksi huomioon useita muita tuntomerkkejä, teki hän sen johtopäätöksen, että välialueiden koivut, siis enimmät, ovat näiden kahden lajin sekamuotoja.

Kuten HUBERT WINKLER ja ERNST ANTON arvostelevassa tutkimuksessaan (1933) huomauttavat, tuntuu jo Morgenthalerin perusolettamus mielivaltaiselta. Pohjoismaisista kasvitieteilijöistä ainakin tuntunee se ajatus, että f. *tortuosa* edustaisi puhtainta *B. pubescens*ia ja ne muodot, joita me olemme tottuneet pitämään tyypillisinä *B. pubescens*-muotoina, johdonmukaisesti siis olisivat jonkinlaisia sekamuotoja, jo etukäteen mahdottomalta, miltei hullunkuriselta. — Sitäpaitsi ei Morgenthaler ole lainkaan ottanut huomioon esim. niin tärkeitä tuntomerkkejä, kuin tuohi ja syyssilmut kieltämättä tarjoavat.

Winkler ja Anton huomauttavat vielä, että Morgenthaler on valinnut useimmat tuntomerkkinsä niin, että vain vastaus »joko tahi» ja siis »jako kahteen» on mahdollinen. Edelleen todistelevat he, että hänen siipipalle-indeksinsä perusteella yhtenäisenä pitämänsä aines muissa suhteissa, esim. pähkylän muotoon nähden, voi olla epäyhtenäistä, siis viittaa ainakin yhden lisälajin mukana oloon. Tämän seikan selittävät he johtuvan siitä, että Morgenthaler ei ole ottanut huomioon sitä — todella melko yleistä — tosiasiaa, että samalla yksilöllä saattaa rinnan esiintyä nähtävästi eri lajeista johtuvia tuntomerkkejä (»vegetative Spaltung»), minkä seikan Morgenthaler vain pitää todisteena kyseellisen lajin suuresta vaihtelevaisuudesta, niin että varsinkin hänen *B. pubescens*insa tämän kautta laajenee hyvin väljärajaiseksi. — Kaiken esittämänsä perusteella Winkler ja Anton eivät pidä Morgenthaler'in olettamusta *B. alba*n L. jakautumisesta vain kahteen risteytyvään lajiin riittävästi todistettuna.

Tarkasteltuaan käytettävänään olleen aineiston pohjalla Gunnarssonin *B. concinna*n lajiselitystä, tulevat Winkler ja Anton edelleen siihen tulokseen, että ainakin tämä laji tuntuu »hyvältä lajilta». *B. coriacea*sta he eivät halua lausua mitään, mutta pitävät hyvinkin mahdollisena, että *B. alba* L. saattaa sisältää jonkin toisenkin lajin *B. concinna*n ohella.

Lopuksi esittävät mainitut tutkijat erään tavan kuvata sekamuotoja grafillisesti tasasivuisen kolmion avulla, omaksuen ilmeisesti Gunnarsson käsityksen koivujen risteytymisestä ainakin pääpiirteiltään. Teoriassa tuntuu tämä menettely kylläkin selvältä, mutta käytännössä lienee asia vaikeampi, sillä kyseessä ei useinkaan ole vain jonkin tuntomerkin esiintyminen tai puuttuminen, vaan voi se esiintyä voimakkuudeltaan hyvin erilaisena, jolloin grafillinen merkintä alkaa käydä vaikeaksi.

Tanskalaiset Anna Helms ja C. A. Jørgensen (1927) ovat koettaneet päästä selville koivujen sekamuoto-luonteesta soluopillista tietä, tutkimalla reduktiojakoa siitepölyhiukkasten syntyessä. Heidän tutkimustensa mukaan esiintyy tällöin puhtaalla *B. verrucosa*lla 14, puhtaalla *B. pubescens*illa 28 haploidista kromosoomia. Eräällä tyypillisellä *B. verrucosa* × *pubescens*ina pitämällään koivulla ovat he tavanneet näitä 21 $= \frac{14 \times 28}{2}$. Lisäksi ovat he tutkineet koivuja, joilla haploidisia kromosoomeja esiintyy vaihdellen

21—25, 26—27, 23—24, 23—27, pysytellen siis joka tapauksessa kummallekin lajille tyypillisten lukujen välillä.

Helms ja Jørgensen pitävät näiden koivujen sekamuotoluonteen täten todistettuna. Mitään selvää yhteyttä kromosoomiluvun ja ilmiasun välillä he eivät ole voineet todeta. Niinpä on heidän ilmoituksensa mukaan 21-kromosoominen *B. verrucosa* × *pubescens* ilmiasultaan aivan edellisen lajin kaltainen (*B. verrucosa*n suonihangoissa heidän mukaansa joskus tavattavat karvatupsut puhuvat kuitenkin hiukan toista kieltä).

Myöskin siitepölyn pitäisi mainittujen tutkijain mukaan olla erilaista, puhtailla lajeilla samankokoisten, sekamuodoilla suurempien ja niiden seassa esiintyvien huomattavasti pienempien hiukkasten muodostamaa. — Myöskin amerikalainen H. Woodsworth (1929) on tullut reduktiojakoa tutkiessaan samantapaisiin tuloksiin kuin edelliset tutkijat.

Ruotsalainen Eric Hultén (1928) on vielä selvitellessään Kamtschatkan koivumuotoja eroittanut kolmen puhtaan lajin (*B. Ermani*, *B. exilis* ja *B. platyphylla*) ohella neljä sekamuotoa. Niistä on yksi kolmen lajin sekamuoto.

Uudempi tutkimus näyttää siis olevan melko yksimielinen siitä, että koivut varsin helposti ja yleisesti risteytyvät. Sen sijaan ollaan vielä erimielisiä siitä, montako keskenään risteytyvää lajia *B. alba* L. sisältää. Gunnarssonin käsitys on toistaiseksi saanut varsin vähän kannatusta. Erhartin jo 1790 esittämä jako lajeihin *B. verrucosa* ja *B. pubescens* näyttää juurtuneen niin syvälle, ettei sitä helpolla saatane järkkymään. Suomalaisten koivumuotojen tarkastelu antaa, kuten sanottu, tukea Gunnarssonin käsitykselle ja Winkler ja Anton kallistuvat sen puolelle. He eivät kuitenkaan ole ryhtyneet tarkastamaan Gunnarssonin tuloksia ja hänen määräyksiänsä yksityiskohtaisesti, ja kuitenkin tuntuu siltä, kuin juuri tässä piilisi syy siihen, että Gunnarssonin johtavat ajatukset ovat saaneet niin vähän vastakaikua. Kuten seuraavassa tarkemmin koetetaan osoittaa, on vaikea torjua sitä käsitystä, että Gunnarsson käytännössä on antanut viekoitella itsensä löytämällään, sinänsä nähtävästi oikealla tiellä niin pitkälle, että häntä ja varsinkin hänen yksityiskohtaisia määräyksiään on ylen vaikea seurata, ja tämä vieroittaa muut tutkijat hänen muistakin tuloksistaan. Mikäli Gunnarssonin tulokset vain joutuvat kriitillisen tarkastelun alaisiksi ja liioittelut tulevat korja-

tuiksi, ilmennevät hänen johtavat ajatuksensa todennäköisesti myöskin selvemmässä valossa.

Helms'in ja Jørgensenin tutkimukset viittaavat uudelle tielle, joka voi johtaa koivusystematiikan syvempään selvittelyyn, kuin mitä ilmiasujen pohjalla on mahdollista. Niiden ohella saattaisi olla syytä koettaa selvittää, eivätkö koivumuotojen väliset eroavaisuudet ilmenisi myöskin varsinkin tuohen ja lehtien, mutta myöskin puun anatomisessa rakenteessa. — Varmimmat tulokset olisivat tietysti saavutettavissa risteytys- ja viljelyskokeilla. Ne ovat vaivaloisia ja kalliita sekä vaativat aikaa enemmän kuin yhden tutkijan elämänajan, ja ovat siis vain sopivien tutkimuslaitosten suoritettavissa.

Koivumuotojen systematiikan ja myöskin niiden levinneisyyden selvittely lienee kuitenkin yhteydessä siksi suurten taloudellistenkin arvojen kanssa, että siihen kannattaisi varoja uhrata. Eihän esim. vielä varmuudella tiedetä, mitä visakoivumme oikein ovat. Gunnarsson pitää niitä sekamuotona *B. concinna* × *pubescens* ssp. *suecica* × *verrucosa* f. *subverrucosa*, tämän kirjoittaja taas ei ainakaan useimmissa tapauksissa ole voinut keksiä eroa Gunnarssonin tähän sekamuotoon lukemien ja puhtaana *B. verrucosa*na pitämien suomalaisten näytteiden välillä. Entä mitä ovat loimukoivumme ja onko jokainen määrätyn kokoinen koivu yhtä arvokas faneerikoivu?

Mihin muihin tutkimusmenetelmiin turvauduttaneenkin, deskriptiivis-systemaattisen tutkimuksen tehtäväksi jäänee kuitenkin ilmiasujen alustava selvitys. Tätä tietä selville saatuihin muotoryhmiin voidaan sitten kohdistaa muut tutkimusmenetelmät. Joka tapauksessa on selvää, että koivumuotojemme jatkuva selvittely vielä tarjoo paljon kiintoisia, joskin vaikeita tehtäviä useammallekin tutkijalle.

2. BETULA-SUVUN SYSTEMATIIKAN JOHTAVAT AJATUKSET KÄYTÄNTÖÖN SOVELLETTUINA.

Jos kerran käsitys *Betula*-lajien rajattomasta risteytyskyvystä on oikea, kuten se näyttää olevan, niin voidaan, teoriassa ainakin, ajatella sellaisiakin elomuotoja (biotyyppejä), joissa useampikin koivulaji — vaikkapa kaikkikin lajit ynnä alalajit — on peruasussa (geno-

tyypissä) edustettuna. Peruasun rakennetta ei kuitenkaan voi lopullisesti selvittää kuin aikaa vievillä, vaikeilla viljelyskokeilla. Systemaatikon täytyy tyytyä vain ilmiasun (fenotyypin) selvittämiseen tässä todettavien tunnusmerkkien pòhjalla eikä silloin voida ajatellakaan esim. niin monimutkaisten biotyyppien kuin yllä otaksuttujen peruasun selvittämistä. Kun *Betula*-lajeillakin esiintynee väistyviä ominaisuuksia edustavia geenejä, niin jäävät tällöin jo niihin perustuvat tuntomerkit toteamatta. Useiden lajien risteytyessä voi lisäksi sattua, että joku tuntomerkki, milloin mistäkin syystä, peittyy toisten varjoon ja esiintyy ilmiasussa ylen heikkona ja epäselvänä, niin että sen toteaminen voi olla miltei mielivaltaisen, subjektiivisen tulkinnan ja »näkemyksen» varassa. Jotkut tuntomerkit voivat lisäksi aiheutua eri tahoiltakin perityistä geen istä.

Kaikista näistä syistä on tällaisissa tapauksissa ns. määräminen yksityistapauksissa suoritettava mahdollisimman kriitillisesti ja tyydyttävä toteamaan vain niiden lajien mukanaolo, jotka ilmiasussa tavattavien, selvästi havaittavien tuntomerkkien nojalla ovat osoitettavissa, pyrkimättä ehdottomasti selvittelemään ± peitossa olevien, mahdollisesti peruasussa esiintyvien lajien mukanaoloa. Täten saavutetaan ainakin se etu, että tulokset ovat mahdollisimman varmoja, joskaan ei ole sanottu, että peruasun rakenne kokonaisuudessaan tulee selvitetyksi. Korkeintaan voidaan eroittaa ne näytteet, joissa saattanee vainuta joitakin muitakin kuin selvästi todettavia lajeja, ns. »rajamuotoina». Sittenkin jäävät sekamuotojen ja niiden ynnä puhtaiden lajien rajat — ja niiden täytyy asian luonnosta johtuen jäädäkin — ± epäselviksi.

Tutustuttuani Gunnarssonin suorittamiin suomalaisten kokoelmain määräyksiin en ole, paraimmalla tahdollanikaan, voinut tukahuttaa sitä käsitystä, että hän ei ole tässä työssä täysin noudattanut edellämainittuja periaatteita.

Jo se seikka on omiaan herättämään oudoksumista, että Gunnarsson on valmis määräämään jokaiseen puutteelliseenkin (sekä tuohi- että eminorkkonäytettä vailla olevaan) oksanäytteeseen, jopa juurivesanäytteeseen ja alkukesästä otettuun, silmuiltaan jopa lehdiltäänkin kehittymättömään näytteeseen muka sisältyvät lajit (useimmiten kolme), oli näyte miten pieni ja mitätön tahansa. Oman pienen kokemukseni perusteella on minun pakko pitää tuollaisia yrityksiä korkeintaan kiintoisina kokeina siitä, kuinka pitkälle voi puut-

teellisenkin aineiston pohjalla päästä, mutta kriitillisten, tieteellisesti pätevien koivumuotojemme selvitysyritysten pohjana ne tuskin ovat mitantäyttäviä.

Seuratessaan teoriaansa koivumuotojen rajattomasta risteytyskyvystä on Gunnarsson, kuten sanottu, supistanut puhtaiden lajien alan hyvin ahtaalle. Onhan kyllä teoreettisesti mahdollista, että risteytys olisi mennyt niin pitkälle, että puhtaat lajit olisivat miltei kadonneet näyttämöltä, mutta sittenkin herättää tämä ajatus jo etukäteen vastaväitteitä. Joka tapauksessa on se todistettava osoittamalla ne todettavissa olevat tunnusmerkit, joiden pohjalla kussakin yksityistapauksessa sekamuodossa mukana olevat lajit voidaan havaita.

Tätä ei Gunnarsson käsittääkseni aina ole tyydyttävästi tehnyt. Ensinnäkin ovat hänen sekamuotoselityksensä ylimalkaisia, eikä niistä yleensä käy selville, minkä tuntomerkkien nojalla hän on katsonut kunkin sekamuotoon sisältyvän lajin yksityistapauksissa olevan todettavissa, ja tämä vaikeuttaa suuresti hänen ajatuskulkunsa seuraamista. Sekamuotoja edustavat yksilöt luonnollisesti eroavat toisistaan aika paljon, eri lajien ominaisuudet kun voivat yhtyä monella eri tavalla, mutta siksipä ei lienekään syytä yrittää tällaisia joka tapaukseen sopivia »selityksiä», joista pakostakin tulee epämääräisiä ja väljärajaisia, ja joiden perusteella, kuten sanottu, on miltei mahdotonta päästä selville, minkä tuntomerkkien nojalla kukin laji tekijän mielestä kulloinkin on osoitettavissa.

Gunnarssonin määräämiä kokoelmia tarkastaessa on edelleen vaikea torjua sitä käsitystä, että hän, supistaessaan puhtaat lajit niin ahtaalle kuin hän on tehnyt, on turvautunut melko keinotekoisiin ja mielivaltaisiin tuntomerkkeihin. Niinpä hän tuntuu näkevän *B. verrucosan* jälkiä jokaisessa koivussa, jonka lehtilaita ei ole ehdottoman tasahampainen, niin että esim. *B. pubescens* alalajeineen supistuu aivan muutamaan, joskus harvoin tavattavaan edustajaan.

Tähän täytyy jo etukäteen huomauttaa, että luonto tuskin sentään toimii niin kaavamaisesti, että se valaisi edes saman puun, saatikka kahden puun jälkeläiset aivan samaan muottiin, vaan lienee aina jotakin vaihtelua havaittavissa. Jos siis puhtaan lajin rajat supistetaan niin ahtaalle, että sellaiseen kuuluvina pidetään vain aivan ehdottomasti joka suhteessa samanlaisia yksilöitä, syntyy varmastikin keinotekoisia, abstraktisia, vain muodostajansa ajatuksissa

olevia ihanneryhmiä, ilman luonnollista vastinetta elävässä luonnossa.

Lisäksi on joskus vaikea havaita johdonmukaisuutta Gunnarssonin määräyksissä. Niinpä saattaa hänen mukaansa *B. verrucosa*a sisältävissä näytteissä havaita sellaisia, joiden lehtilaidan hammastus — ja siihenhän pitänee turvautua, kun ei eminorkkoja ole — tuskin lainkaan poikkeaa niiden näytteiden lehtilaidasta, joissa tätä lajia ei pitäisi olla. Näyttääpä joskus siltä, kuin hammastus joissakin tapauksissa olisi epätasaisempi puhtaina *B. pubescens*- tai ssp. *suecica*-yksilöinä pidetyissä näytteissä kuin *B. verrucosa*a muka sisältävissä (viittaan kuviin, jotka esittävät erinäisten Gunnarssonin määräämien näytteiden lehtiä valokuvattuina).[1] Olen yrittänyt pyytää lausuntoja sivullisiltakin (geometrian ja piirustuksen opettajilta) ja saanut ristiriitaisia vastauksia. En siis ainakaan minä uskaltaisi todeta *B. verrucosa*a näin subjektiivisen tulkinnan varassa olevien tuntomerkkien pohjalla.

Olen koettanut mahdollisimman tarkoin — ehkä liiankin tarkoin seurata *B. verrucosa*n jälkiä sekamuodoissa ja olen lehtilaidan ja lehtikärjen ohella ottanut huomioon yleisen ja varsinkin ruotien ja vuosiversojen kaljuuden, tumman, halkeilevan kaarnan ja »riippakoivu»-merkkien esiintymisen *B. verrucosa*an viittaavina tuntomerkkeinä, olen vielä eroittanut epävarmat tapaukset »rajamuotoina», mutta sittenkin on kokoelmiini jäänyt suhteellisesti tuntuvasti enemmän *B. pubescens*ia alalajeineen samoin kuin niiden sekamuotoja *B. concinna*n kanssa edustavia näytteitä, kuin mitä Gunnarssonin määräämissä kokoelmissa näyttää olevan.

Myöskin puhdas *B. verrucosa* on minun ollut pakko käsittää paljon laajemmin kuin Gunnarsson. En edes ole päässyt oikein selville siitä, mitä hän tarkoittaa puhtaalla *B. verrucosa*lla, sillä ei yksikään hänen tällä nimellä määräämistään suomalaisista näytteistä täytä hänen itsensä lajiselityksessään *B. verrucosa*lle asettamia vaatimuksia. Ei yhdelläkään ole kapeita, teräviä silmuja, vaan ovat ne ainakin yhtä leveitä kuin koivuilla yleensä, selviä *B. concinna*-muotoja lukuunottamatta (ind. 0.36—0.50), tylpähköjä, useimmiten

[1] Joskus voinee ns. lehtisuippu olla osviittana, mutta sekin on silloin niin mitätön, ettei siihen voi paljoa perustaa.

suorastaan pyöreäpäisiä. Aniharvat ruodit — eivät koskaan kaikki samassakaan näytteessä — ovat edes puolta lehtilavan pituudesta, mikä Gunnarssonin mukaan on vähin mitta. — Lisäksi tuntuvat jälleen jotkut määräykset hieman epäjohdonmukaisilta. Niinpä on Gunnarsson pitänyt erästä näytettä Yliopiston kokoelmissa puhtaana *B. verrucosa*na, vaikka eminorkkosuomujen pitkä kantaliuska hänen omien kuviensa mukaan viittaa *B. pubescens*iin, kun taas toinen näyte, jossa eminorkkojen suomuja ei juuri voi eroittaa hänen kuvaamistaan *B. verrucosa*n suomuista, ja joka muutenkin — esim. eminorkot ovat pyöreähköt, lyhyet — muistuttaa hänen puhtaan lajin edustajina pitämiään näytteitä, on saanut nimen *B. concinna* × *pubescens* ssp. *suecica* × *verrucosa* f. *subverrucosa*. — Omissakaan kokoelmissani ei muuten ole ainoatakaan näytettä, johon Gunnarssonin lajiselitys täysin sopisi, vaan ovat ne edellä kuvattujen tapaisia.

Enimmät meillä puhtaana *B. verrucosa*na pidetyt näytteet ovat Gunnarssonin mukaan äskenmainitun sekamuodon edustajia. Olen turhaan koettanut hakea eroa näiden ja hänen puhtaan lajin edustajina pitämiensä näytteiden välillä. En ole sitä löytänyt, lukuunottamatta muutamia harvoja tapauksia, jolloin eminorkon pitkänomainen muoto ja eminorkkosuomujen pitkät keskiliuskat viittaavat *B. concinna*an. Sekä puhdasta lajia että mainittua sekamuotoa Gunnarssonin mukaan edustavilla näytteillä on kaikilla lehtilaita tyypillisesti kaksoissahainen, ns. »lehtisuippu» selvä — so. lehtilaita ennen kärkeä sisäänpäin kaartunut, niin että muodostuu erillinen, tavallisimmin vähän käyrä lehtikärki — ja lehdet ovat ohuita, kuivia ja kiinteitä, puhtaan vihreitä, kaljuja, korkeintaan lehden hampaissa on joku pieni karva. Lehtiruodit ovat kaljuja, melkeinpä aina puolta lehtilavan pituutta lyhempiä, vuosiversot kaljuja nekin, kovia, »kuivia», kuin kokoonkutistuneita ja siksi pinnaltaan epätasaisia, melkein kurttuisia ja notkeita. Silmut ovat, kuten sanottu, leveitä ja tylppiä. En siis ole voinut havaita niissä mitään, mikä muistuttaisi pitkäsilmuista *B. concinna*a taikka ruodeiltaan ja vuosiversoiltaan karvaista *B. pubescens*ia alalajeineen. Ehkä on kantakulma Gunnarssonin sekamuodoilla toisinaan hiukkasen pienempi kuin hänen puhtaan lajin edustajillaan, mutta ero on joka tapauksessa ylen pieni. Voineeko sillä perusteella »tehdä» toisista näytteistä kolmen lajin sekamuotoja, toisista puhtaan lajin edustajia?

Tuohinäytteen nojalla, jollaista ei suomalaisissa kokoelmissa tä-

hän asti ole ollut, voisi tietenkin, jos se olisi käytettävissä, toisissa tapauksissa todeta *B. concinnan* mukanaolon, samoin voisivat eminorkot, mikäli niitä olisi saatavissa, todistaa yhtä ja toista niissä tapauksissa, joissa ne nyt puuttuvat, mutta silloin kun tuohi ei todista mitään mistään vieraasta lajista, eminorkkoja ei ole taikka nekään eivät todista mitään, kun silmut ovat leveitä ja tylppiä, eikä liioin ole merkkejä ruotien ja vuosiversojen karvaisuudesta, vaan jälkimmäiset ovat kovia ja punertavia, kun lisäksi lehdet ovat tyypillisiä *B. verrucosan* lehtiä, silloin en ole voinut muuta kuin pitää tällaisia näytteitä puhtaan *B. verrucosan* edustajina, tietenkin sillä varauksella, mitä puuttuvat eminorkot, kuten sanottu, ehkä voisivat todistaa.

Suunnilleen samaa kuin *B. concinnan* toteamisesta yllämainitussa sekamuodossa voi sanoa sen toteamisesta sekamuodoissa yleensä, vaikkakin kyllä on totta, että kapeat, terävät silmut paljastavat sen useimmiten, vaikkei tuohta ja eminorkkoja olisikaan käytettävissä. Löytyy kuitenkin verraten paljon tapauksia, jolloin tuohi selvästi ilmaisee *B. concinnan* olevan mukana, vaikkei sitä voikaan huomata silmuista. Ellei tällaisissa tapauksissa ole tuohta eikä eminorkkoja käytettävissä — ja tällaisissakin tapauksissa on Gunnarsson luullut voivansa todeta *B. concinnan* — ei jääne muuta mahdollisuutta kuin koettaa perustaa tämä toteaminen leveiden silmujen kärjen suurempaan tai pienempään terävyyteen taikka lehden epävarmaan muotoon ja väriin. Nämäkin tuntomerkit ovat niin subjektiivisen »näkemyksen» varassa, etten ole rohjennut niiden nojalla tehdä mitään varmoja johtopäätöksiä, korkeintaan puhua *B. concinnaan* ehkä viittaavista rajamuodoista, varsinkin jos vielä tuohessa on joitakin, jo mainituita, samaan suuntaan viittaavia oireita. — *B. concinnakaan* ei siis seuraavassa sekään esiintyne yhtä usein sekamuodoissa kuin Gunnarssonin määräämissä kokoelmissa.

Rohkeanlaiselta tuntuu myöskin se varmuus, jolla Gunnarsson on valmis aina ratkaisemaan, edustaako sekamuodoissa *B. pubescensia* päälaji vai ssp. *suecica*. Tosin ovat ne tyypillisinä hyvin erotettavissa, mutta kun nekin risteytyvät, voidaan selvien välimuotojen ohella tavata esim. sellaisiakin yksilöitä, joilla puhtaan valkoinen tuohi esiintyy yhdessä ruotien ja vuosiversojen huomattavankin karvaisuuden kanssa taikka näiden jälkimmäisten heikko karvaisuus yhdessä harmahtavan tai kellahtavan valkoisen tuohen kanssa.

Lisäksi tulee se, että tuohen väri tummatuohisissa sekamuodoissa voi miltei kokonaan peittyä tähän tummuuteen ja kaljuuskin voi aiheutua eri tahoilta perityistä geeneistä. Pitäisin näin ollen varmempana yleensä puhua vain *B. pubescens*ista ja rajoittaa ssp. *suecica*n nimenomainen toteaminen niihin tapauksiin, joissa se tuohen ja ruotien (ynnä vuosiversojen), molempien taikka toisen ominaisuuden perusteella voi tapahtua joltisellakin varmuudella.

Myöskin tässä tapauksessa ovat Gunnarssonin määräykset joskus vaikeat käsittää. Olen tavannut suomalaisia näytteitä, joissa hänen mukaansa ssp. *suecica* edustaa lajiaan, vaikka ruodit ja vuosikasvaimet ovat huomattavasti karvaisia, ja toisaalta taas näytteitä, joissa muka päälaji on edustettuna, vaikka samat osat ovat varsin heikkokarvaisia. Kun Gunnarssonin itsensä mukaan juuri varsinkin ruotien heikkokarvaisuus on ssp. *suecica*n miltei tärkein tuntomerkki, on näitä määräyksiä vaikea sulattaa.

Oudonlaiselta tuntuu myöskin *B. pubescens* f. *parvifolia*n nimenomainen yleinen toteaminen sekamuodoissa. — Mitä itse tähän Gunnarssonin nimittämään muotoon tulee, olen kyllä tavannut pienilehtisiä yksilöitä ja niiden joukossa joitakin verraten hienohampaisiakin, mutta ovatko ne sitä, mitä Gunnarsson tarkoittaa f. *parvifolia*lla, en ota sanoakseni. Kasvupaikka (kuivahko, aukea metsä) ei ainakaan ole sama.

Sekamuotoja tarkastellessa saa aluksi sen käsityksen kuin f. *parvifolia*, Gunnarssonin mielestä, olisi mukana kaikissa pienilehtisissä ja tavallisesti vielä kapeatyvisissä ja muutenkin kapealehtisissä näytteissä. Tämä viimemainittu ominaisuus voisi tietenkin johtua mukana olevasta *B. concinna*sta, mutta sitten tapaa taas näytteitä, joissa Gunnarssonin mukaan niin *B. concinna* kuin f. *parvifolia* ovat mukana, mutta joissa lehdet ovat melko suuria (yli 40 mm pitkiä ja melkein yhtä leveitä) ja pyöreätyvisiä. Edelleen tapaa toisia pienilehtisiä (n. 28 × 25 mm) näytteitä, joilla lehdet niinikään ovat leveän puikeita, mutta joissa Gunnarssonin mukaan ssp. *suecica*n eikä f. *parvifolia*n pitäisi edustaa lajiaan. Lehden koko ja muoto eivät siis tunnu merkitsevän paljoa.

Jos taas koettaa kiinnittää huomionsa lehtilaidan hammastukseen, niin voi tavata näytteitä, joilla tässä suhteessa tuskin voi huomata eroa, mutta joista toisissa Gunnarssonin mukaan esiintyy *B. pubescens* f. *parvifolia*, toisissa ei ole tätä muotoa, vaan *B. ver-*

rucosa (kuvat III ja IV sekä X ja XI). Miten siis on erotettavissa näiden eri lajien aikaansaama hammastus? Ei siis tämäkään seikka auta käsittämään kyseellisiä määräyksiä. Yleensä ovat f. *parvifolia*a Gunnarssonin mukaan sisältävät näytteet, kuten odottaa sopiikin, pehmeälehtisiä, mutta joukossa tapaa niin jäykkä- ja nahkealehtisiä, että sitä ei voi otaksua esim. *B. concinna*n aikaansaamaksi, jota näissä näytteissä Gunnarssonin mukaan kyllä on, vaan tulee ajatelleeksi *B. coriacea*a (ehkä *B. nana*a?).

Kuten näkyy, on se aineisto, jossa f. *parvifolia*n Gunnarssonin mukaan pitäisi esiintyä, niin heterogenista, etten ainakaan minä ole voinut keksiä, mihin tämän muodon toteaminen perustuu. Omasta puolestani olenkin kokonaan luopunut yrittämästäkään, ainakin toistaiseksi, todeta *B. pubescens* f. *parvifolia* sekamuodoissa, joskin joskus tuntisikin siihen viettelystä suhteellisesti pienten ja hienosahaisten lehtien esiintymisen vuoksi.

Eräänä esimerkkinä vaikeasti käsitettävistä määräyksistä mainittakoon vielä eräät Gunnarssonin mukaan sekamuotoa *B. concinna* × *coriacea* × *verrucosa* edustavat näytteet, joilla lehtiruodit ovat selvästi, toisilla tuntuvastikin karvaiset, vaikka kaikkien lajien pitäisi olla ruodeiltaan kaljuja.

Neljän lajin sekamuotoja en ole luonnossa tavannut, lukuunottamatta istutettuja, lehdiltään liuskaisia muotoja. Näiden viimemainittujen systemaattisesta asemasta en tässä yhteydessä halua sanoa mitään varmaa. Gunnarssonin olettamus, että niin monen kuin neljän lajin mukanaolo aiheuttaisi niiden poikkeavan lehtimuodon, tuntuu kyllä hieman keinotekoiselta. Kun kaikki kolme ensimmäistä lajia ovat lehtilaidaltaan suhteellisesti pienihampaisia, tuntuu se ajatus oudolta, että niiden kaikkien mukanaolo lopulta saisi *B. verrucosa*n hieman voimakkaamman hammastuksen esiintymään vieläkin voimakkaampana, syvänä liuskaisuutena. Yksitellen ja vieläpä kaksinkin samat lajit sekamuodoissa aina vähentävät *B. verrucosa*n voimakasta kaksoissahaisuutta. Miksi kolmannen mukaantulo silloin saisi aikaan päinvastaisen tuloksen? Eiköhän tässä vaan ole kysymys mutatio-ilmiöistä?

Railonsalan kokoelmissa on eräs näyte, jolle Gunnarsson on antanut nimen *B. concinna* × *coriacea* × *pubescens* ssp. *suecica* × *verrucosa* f. *speciosa*. Sen lehdet ovat selvästi kaksoissahaisia, mutta eivät liuskaisia. Silmuista voi todeta *B. concinna*n ja ruotien karvaisuu-

desta *B. pubescens*in (ssp. *suecica*n?) mukanaolon. Huomattavan paksut ja jäykät lehdet tuovat mieleen *B. coriacea*n, vaikka lehtimuoto onkin huomattavan kapeansoikea ja terävätyvinen. Täydellisiä näytteitä ja tarkempaa tutkimista kaivannevat vielä neljän lajin sekamuodot.

B. nana- ja *B. tortuosa*-sekamuodot olen, jo esittämistäni syistä, syrjäyttänyt. Herbariokappaleiden nojalla tuntuu kyllä aika vaikealta seurata Gunnarssonin määräyksiä. — Hieman omituiselta tuntuu sekin, ettei hän ole löytänyt ainoatakaan puhdasta *B. tortuosa*a suomalaisten näytteiden joukosta — enempää kuin muuten *B. concinna*a ja *B. coriacea*akaan. Olisiko sitten todella niin, että puhdas *B. tortuosa* olisi rajoitettu pääasiassa »suurtuntureille» (högfjällen). Koivuvyöhykettä korkeammalle se nyt ei niilläkään nouse ja tämä vyöhykehän ulottuu yhtenäisenä meidänkin alueellemme asti. Vai olisivatko keräilijät sivuuttaneet tämän, Gunnarssonin mukaan lehtilaidaltaan melko tasaisesti hammastetun lajin pitäen sitä muka »huonona», vähemmän tyypillisenä *B. tortuosa*n edustajana?

Edellisen rinnalla herättää vielä omituisia ajatuksia *B. tortuosa*n esiintyminen Gunnarssonin määräämissä sekamuodoissa kaukana tuntureista. Jo sekin epäilyttää vahvasti, että se olisi mukana Hailuodolla ja Karelia pomoricassa (n. 65° p.l.), mutta kun Gunnarsson luulee voivansa todeta sen eräässä Tiukan (Tjöck) kunnasta Kristiinankaupungin läheltä (n. 62°20' p.l.) otetussa näytteessä, niin silloin on jo vaikea uskoa.

Vaikkapa osa edellisessä esittämistäni huomautuksista, varauksista ja epäilyksistä aiheutuisikin siitä, että olen kykenemätön seuraamaan Gunnarssonin monikymmenvuotisen työn terästämää näkemystä, niin eiköhän sittenkin jokaista systemaatikko-spesialistia aina uhkaa vaara eksyä »näkemään liian paljon»? Tällöin voi olla paikallaan, että toiset koettavat tarkistaa hänen tuloksiaan, jo etukäteen päättäen koettaa olla varovaisia »näkemyksessään». Jos he silloin »näkevät liian vähän», niin vahinko ei ole kovin suuri. Se, mistä ollaan yksimielisiä, on silloin sitä varmempaa, ja loppu jää jatkuvan tutkimuksen varaan. Ainakin Gunnarssonin ja allekirjoittaneen tuloksethan sentään kaikissa pääkohdissa käyvät yksiin, joskin yksityiskohdissa on eroa.

Joka tapauksessa käynee edellä esitetystä sentään selville, että

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

ainakin suomalaisten koivumuotojen selvitys vielä on jatkuvien tutkimusten varassa. Selvää lienee myöskin, että tässä työssä ei voida perustua olemassa oleviin kokoelmiin ja niiden nojalla suoritettuihin määräyksiin. Tarvitaan täydellisempiä, luonnossa suoritettuja tutkimuksia sekä täydellisempiä, muistiinpanojen täydentämiä näytekokoelmia eri puolilta maata, joihin perustuen voidaan suorittaa varmempia määräyksiä. Ainakin täytyy aina saada tuohinäyte, ja sehän onkin aina saatavissa.

Seuraavassa, joka kuten sanottu, ei pyri olemaan muuta kuin vaatimaton, ensimmäinen suomalaisten koivumuotojen selvitysyri-

---

Kuva 1. J. G. Gunnarssonin määräämien herbarionäytteiden valokuvattuja lehtiä. — 1. *B. pubescens* ssp. *suecica* ja 2. *B. pubescens* ssp. *suecica* × *verrucosa* f. *intermedia*. Laidan hammastus edellisessä epätasaisempi, jälkimmäisessä kyllä mitätön »lehtisuipun» tapainen (= ssp. *suecica*n kehittyneempi kärki?). — 3. *B. concinna* × *nana* × *verrucosa* ja 4. *B. concinna* × *nana* × *pubescens* f. *parvifolia*. Hammastuksessa tuskin erilaisuutta havaittavissa, eikä lehtisuippua kummassakaan. — 5. *B. concinna* × *pubescens* ssp. *suecica* ja 6. *B. concinna* × *pubescens* ssp. *suecica* × *verrucosa*. Hammastus erehdyttävästi samanlainen, eikä lehtisuippua juuri kummassakaan. — 7. *B. concinna* × *coriacea* × *verrucosa*. Kaksoissahaisuus tuskin havaittavissa, lehtisuipun tapainen voi yhtä hyvin olla *B. concinna*n kehittyneempi kärki. — 8. *B. concinna* × *pubescens* × *verrucosa* ja 9. *B. concinna* × *pubescens* ssp. *suecica*. Jos laidan hammastuksessa on eroa, on se sitten jälkimmäisellä ehkä epätasaisempi. Lehtisuippua, jos sitä on, saman verran kummallakin. — 10. *B. concinna* × *pubescens* f. *parvifolia* ja 11. *B. concinna* × *pubescens* f. *parvifolia* × *verrucosa*. Hammastus pikemminkin jälkimmäisellä tasaisempi; lehtisuipun tapainen jälkimmäisellä voi olla *B. concinna*nkin kehittyneemmän kärjen ansiota.

Abb. 1. Photographierte Blätter von Herbarexemplaren, bestimmt von J. G. Gunnarsson. — 1. *B. pubescens* ssp. *suecica* und 2. *B. pubescens* ssp. *suecica* × *verrucosa* f. *intermedia*. Die Blätter der ersteren sind unebener gezähnt, letztere hat eine undeutliche Blattspitze (= eine besser entwickelte Blattspitze von ssp. *suecica*?). — 3. *B. concinna* × *nana* × *verrucosa* und 4. *B. concinna* × *nana* × *pubescens* f. *parvifolia*. Die Unterschiede in der Bezahnung kaum merkbar, die Blattspitze fehlt bei beiden. — 5. *B. concinna* × *pubescens* ssp. *suecica* und 6. *B. concinna* × *pubescens* ssp. *suecica* × *verrucosa*. Die Bezahnung ist täuschend gleichartig, die Blattspitze fehlt bei beiden. — 7. *B. concinna* × *coriacea* × *verrucosa*. Die doppelte Bezahnung des Blattrandes kaum merkbar, die undeutliche Blattspitze kann gleich gut von *B. concinna* herrühren. — 8. *B. concinna* × *pubescens* × *verrucosa* und 9. *B. concinna* × *pubescens* ssp. *suecica*. Ist die Bezahnung verschieden, so ist sie bei der letzteren ungleichmässiger. Die Blattspitze, wenn von einer solchen überhaupt die Rede sein kann, ist bei beiden gleich gut entwickelt. — 10. *B. concinna* × *pubescens* f. *parvifolia* und 11. *B. concinna* × *pubescens* f. *parvifolia verrucosa*. Die Bezahnung ist bei der letzteren ebener; ihre schwache Blattspitze kann von *B. concinna* herrühren.

tys, olen rohjennut, vastaisten tutkijain varalta, viitata määräysten pohjana olevien näytteitteni järjestysnumeroihin, ne kun on jätetty yliopiston kokoelmiin. Joka näytettä seuraa vielä silmumittausten tulokset (ainakin levein ja kapein silmu) ja joskus myöskin lehtimittausten tulokset (lehti- ja ruoti-indeksi, tyvi- ja suonikulma).

3. KERÄYSALUEELLA TAVATUT KOIVUMUODOT.

A. PUHTAAT LAJIT.

Betula verrucosa Ehrh. — Edellä (siv. 10—12) on jo esitetty, millä perusteilla olen käsittänyt tämän lajin laajemmin kuin Gunnarsson, ja samasta esityksestä ilmenee myöskin, millaisia ovat tähän lajiin — sellaisena kuin sen olen käsittänyt — kuuluvien yksilöiden tuntomerkit. Varsinaista lajiselitystä ei siis kaivattane.

Joissakin näytteissä voi tuohi olla sisäpinnalta hieman tummemman (punertavan?) keltainen taikka voi sisäpinnalla olla tummempia (punertavia?) viiruja ja laikkuja. Ulkopinnalla voi myöskin olla merkkejä mustahkosta hilseestä. Silmujen joukossa voi olla hieman kapeampiakin (indeksi 0.30—0.32). Nämä merkit saattavat viitata *B. concinna*an, mutta olen pitänyt varmimpana esittää tällaiset tapaukset vain »rajamuotoina».

Seuraavat »muotoryhmät» perustuvat lähinnä lehden tyveen ja sen kanssa yhteydessä olevaan lehtimuotoon. Rajat muotoryhmien välillä ovat luonnollisesti epäselviä.

M u o t o r y h m ä 1. — Tyvikulma iso, n. 170—180°, lehtimuoto melkein kolmiomainen, leveä (indeksi 0.50—0.90 [0.98]), levein kohta n. $^1/_4$ lehden mitasta tyvestä kärkeen päin. Ruoti lyhyt (ind. n. 0.25—0.33). Suonikulma suurehko (60° ja yli). Silmut enimmäkseen varsin lyhyitä ja pyöreäpäisiä.[1] — Suomusjärveltä ei tätä muotoa ole puhtaan lajin näytteissä, sekamuodoissa kyllä. Porin seuduilta 5 näytettä (N:o 18, 121, 133, 148, 157).

M u o t o r y h m ä 2. — Tyvikulma pienempi, 150—170°, lehtiindeksi n. 0.75—0.90, lehdet leveän puikeita, ± kaarevatyvisiä, levein kohta n. $^1/_3$ tyvestä kärkeen päin. Ruoti voi olla hieman

[1] Tuntuu olevan Gunnarssonin varmin puhtaan lajin edustaja.

pitempikin (ind. $^1/_4$—lähes $^1/_2$). Lehtilaita monasti — ei aina — hieman pienihampaisempi kuin muissa muotoryhmissä. Silmut lyhyitä, leveitä, tylppä- — pyöreäpäisiä. — Yleisin muoto. Suomusjärveltä 16 näytettä (N:o 3, 8, 11, 14, 51, 64, 68, 134, 151, 154, 201, 209, 215, 231, 236, 245); Porin seuduilta 8 näytettä (N:o 16, 91, 93, 125, 165, 172, 174, 175).

Rajamuotoina (*B. concinna* ?) voidaan pitää 2 näytettä Suomusjärveltä (N:o 73, 264) ja 6 näytettä Porin seuduilta (N:o 46, 86, 99, 103, 145, 173).

Muotoryhmä 3. — Tyvikulma useimmiten 120—130°, joskus jopa 150°, lehti-indeksi n. 0.75—0.85, suonikulma edellisiä pienempi (30—50°, joskus yli). Lehtimuoto muistuttaa epäsäännöllistä vinoneliötä, so. tyvisivut ovat kärkisivuja lyhemmät eivätkä siis näiden kanssa aivan yhdensuuntaiset. Joskus lehtimuoto vivahtaa puikeaan, mutta tyvi ei ole tällöinkään kaareva, vaan ± kulmikas. Ruoti-indeksi yleensä $^1/_3$—$^2/_5$, joskus pienempikin, joskus jopa $^1/_2$ tai vähän ylikin. Silmut leveänlaisia (ind. 0.33—0.50 ja ylikin), puikeita, tylpähköjä — joskus pyöreäpäisiäkin. — Edellistä hieman harvemmin esiintyvä. Suomusjärveltä 8 näytettä (N:o 24, 25, 52, 83, 84, 135, 221 ja 242); Porin seuduilta 3 näytettä (N:o 96, 120 ja 171).

Rajamuotoja (*B. concinna* ?) lienevät Suomusjärveltä näyte N:o 228 ja Porin seuduilta 5 näytettä (N:o 47, 82, 85, 87, 176); rajamuodot tuntuvat siis yleensä Porin seuduilla olevan suhteellisesti tavallisempia.

B. concinna Gunnarsson. — Kun tässä ovat kyseessä ensimmäiset, todennäköiset puhtaat uuden lajin edustajat alueellamme, niin lienee seuraava alkuperäiskappalten pohjalla laadittu lajiselitys paikallaan.

Tuohi ulkopinnalta tasaisesti tumman harmaa — melkein musta, sisäpinnalta melko tumman punaisenruskea. Vuosiversot ruskeahkoja (ei punertavia), kaljuja. Lehdet verraten suuria (40—55 × 30—40 mm), kapeanlaisia (ind. useimmiten 0.7—lähes 0.8), soikeita, kapeatyvisiä (tyvikulma 90—110°, suonikulma 30—40°), laidat yhteen kertaan hammastettuja [1], kärki suippo,

[1] Suomusjärven näytteessä voi hyvällä tahdolla vainuta lehtilaidassa *B. verrucosaa*.

mutta lehtisuippua ei ole. Ruoti-indeksi n. $^1/_3$—$^2/_5$, ruodit kaljuja (Suomusjärven näytteessä joku harva karva joskus). Silmut kapeita (ind. 0.20—0.33 yleensä alle $^1/_3$), suippoja, usein kaarevakärkisiä. — Suomusjärven näyte (N:o 249) on ns. Rotosuolta (ojitettu, metsittynyt räme Enäjärven Piekkalanniemellä), Porin seudun näyte (N:o 32) on sekametsästä Saarikosken talon maalta Pomarkun SE-nurkalla (ns. »pikkuniityn» ja »Kivikosken niityn» väliltä); molemmat keskikokoisia (6—8 m), hoikkia puita.

B. pubescens Ehrh. — Kuten jo on esitetty, on tämäkin laji käsitetty laajemmin kuin Gunnarsson sen käsittää. Siihen on luettu kaikki ne koivut, jotka ruotien ja vuosiversojen huomattava karvaisuus ja tuohen harmahtavan-kellahtavan valkoinen väri eroittaa ssp. *suecica*sta ja lehtilaidan yksinkertainen, joskaan ei aina aivan tasainen hammastus *B. verrucosa*sta. Lehtikärki on lyhyempi ja huonommin kehittynyt kuin ssp. *suecica*lla. Sen sijaan on vaikeampaa käyttää lehtien karvaisuutta eroituksena päälajin ja alalajin välillä, sillä se on päälajinkin yksilöillä melko heikko, esiintyen yläpinnalla korkeintaan nuorten lehtien tyviosassa ja suonissa, ei aina selvästi sielläkään. Jo toisvuotisetkin oksat ovat yleensä kaljuja — melkein kaljuja (olisikohan tätä heikkoa karvaisuutta pidettävä jonkinlaisena pää- ja alalajin sekamuodon merkkinä?).

Joissakin — siis »rajamuotoina» pidettävissä — näytteissä voi tuohessa ja silmuissa havaita samanlaisia epäselviä merkkejä *B. concinna*n mukana olosta, kuin jo edellä on selostettu.

Muotoryhmä 1. — Lehdet leveitä (ind. 0.8—0.9 jopa ylikin), leveän puikeita, usein hiukan herttatyvisiäkin, tyvikulma 160—180°, suonikulma iso (55—65 °). Ruoti-indeksi yleensä pienehkö ($^1/_3$—lähes $^2/_5$). Silmut leveähköjä (ind. 0.33—0.50 ja ylikin), puikeita, tylpästi suippenevia. — Kaikki 5 näytettä Suomusjärveltä (N:o 38, 90, 117, 259, 269).

Muotoryhmä 2. — Lehdet kapeampia, puikeita — puikean soikeita, tyvikulma n. 130—150° (voi nousta 165°, mutta laita kaartuu silloin pian ruodin kahden puolen), joskus aivan pieni (105—120°). Suonikulma edellistä pienempi (40—50°). Tyvi ei koskaan ole herttamainen. Silmut edellisen kaltaisia. Yleinen karvaisuus hieman heikompi kuin edellisessä muotoryhmässä. — Suo-

musjärveltä 8 näytettä (N:o 26, 31, 66, 81, 120, 168, 204, 222); Porin seuduilta 2 näytettä (N:o 59, 189).

Rajamuotoja ovat 7 näytettä Suomusjärveltä (N:o 13, 18, 101, 184, 186[1], 244, 270) sekä 2 näytettä Porin seudulta (N:o 119, 132).

Alaryhmä. — Lehdet pienehköjä, pituus alle 40 mm. — Suomusjärveltä 2 näytettä (N:o 1, 58).

Muotoryhmä 3. — Lehdet leveän puikeita, melkein herttatyvisiä, mutta pieniä (n. 25—40 × 25—30 mm); lehti-indeksi voi nousta melkein 1.0 ja suonikulma on iso (55—70°). Lisäksi tuntuvat lehdet hieman jäykiltä ja paksuilta, ja hammastus on pienempää ja terävämpää kuin muissa muodoissa. Vuosiversot ja ruodit ovat milloin taaja- mutta lyhytkarvaisia, milloin verraten kaljuja. Lyhyenlaiset (ind. 0.33—0.50 jopa ylikin) silmut ovat joskus hieman teräviä, jopa kärjestä kaareviakin, mikä yhdessä tuohen alapinnan hieman tummemman värivivahduksen kanssa ehkä voisi puhua vähän *B. concinnan* puolesta. — Kuten sanottu, ei kasvupaikka eikä puiden koko (keskimittaisia — ei siis pieniä, pensasmaisia — puita kuivahkoilla paikoilla) oikein sovi yhteen Gunnarssonin f. *parvifolian* kanssa. — Suomusjärveltä 3 näytettä (N:o 58 a, 59, 283).

B. pubescens ssp. *suecica* Gunnarsson. — Puhtaan valkoisen tuohen ja lehtiruotien (ynnä vuosiversojen) heikon karvaisuuden pohjalla on tämän alalajin yksilöt pääasiassa eroitettu päälajia edustavista. Lehden kärki voi myöskin olla vähän terävämpi. Joissakin tapauksissa ei tuohen puhtaan valkoinen väri ole ihan puhdas, mutta ruotien ja vuosiversojen heikon karvaisuuden nojalla on nekin tapaukset luettu alalajiin kuuluviksi (olisiko kyseessä pääja alalajin risteytys?). — *B. concinnasta* »juoruavia» rajamuotoja esiintyy tälläkin alalajilla.

Muotoryhmä 1. — Vastaa täydelleen päälajin muotoryhmää 1. — Suomusjärveltä 2 näytettä (N:o 216, 220).

Muotoryhmä 2. — Vastaa päälajin samaa muotoryhmää 2. — Suomusjärveltä 4 näytettä (N:o 30, 46, 93, 95).

Rajamuotoja ovat 3 Suomusjärven näytettä (N:o 17, 140, 275) sekä 2 näytettä Porin seuduilta (N:o 21, 185).

Ssp. *suecica* näyttää siis puhtaana olevan Porin seuduilla vielä heikommin edustettuna kuin päälaji.

[1] Hyvin heikkoja jälkiä *B. verrucosa*stakin.

B. SEKAMUODOT.

Sekamuotoja esittäessäni olen pyrkinyt kussakin tapauksessa selvästi määrittelemään, millä perusteilla kunkin lajin osallisuus kulloinkin on todettavissa. Esitän aluksi keräysalueiden valtamuodot — *B. concinna*-sekamuodot, joihin *B. coriacea* ei osallistu —, sitten ne, joihin tämä laji osallistuu, ja lopuksi *B. pubescens*in ja ssp. *suecica*n yhdessä *B. verrucosa*n kanssa — ilman *B. concinna*a — muodostamat sekamuodot.

Kun sekamuodot, kuten sanottu, vaihtelevat melko suuresti, syntyy ns. »muotoryhmiä» melkoinen joukko. Senpä vuoksi en pitäisikään Gunnarssonin tavallista jakoa kolmeen ryhmään (esim. f. *subconcinna*, f. *intermedia* ja f. *subpubescens*), joskus neljäänkin samantapaiseen, oikein onnistuneena. Eri lajien tunnusmerkit voivat nimittäin yhtyä niin monella eri tavalla, että sama yksilö voi toisessa suhteessa olla lähempänä toista, toisessa taas toista, vieläpä kolmannessa lähempänä kolmatta sekamuotoon osallistuneista lajeista, toisissa taas näiden lajien välillä. Aivan subjektiivisen tulkinnan varaan voi tällöin jäädä, onko yksilö kokonaisuudessaan lähempänä jotakin määrättyä lajia vaiko ehkä niiden keskivaiheilla. Sen sijaan voi viidessä ensiksi esitetyssä sekamuodossa jokaisessa eroittaa neljä edellä esitettyä tuohityyppiä: 1) tummanharmaa—mustahko, 2) punertavan ruskea, 3) ulkoa valkoinen, sisältä punaisen ruskea ja 4) ulkoa vaalea, sisältä kellertävä, »puhdas» tuohi, joiden mukaan muodostuu neljä vastaavaa muotoryhmä-yhdistelmää.

1. *B. concinna* × *pubescens*. — *B. concinna*n voi tässä sekamuodossa todeta sekä tuohen että silmujen perustalla, niinkuin edellä (siv. 1—2) jo on esitetty. Ellei tuohi todista mitään, jäävät silmut ja, milloin niitä on, eminorkkojen suomut kapeine, pitkine keskiliuskoineen (kantaliuska sensijaan lyhyt), tämän lajin mukanaolon todistajiksi. Voi myöskin sattua, että silmut kaikki ovat lyhyitä, leveitä ja pyöreäpäisiä, mutta tuohi ulkoa ja sisältä hyvinkin tumma. Lehdet ovat kyllä monasti huomattavan kapeita ja kapeatyvisiä, mutta niiden muoto voi huomattavasti vaihdella samassakin puussa (samalla oksallakin), ja toisaalta esiintyy kauttaaltaan sangen leveälehtisiäkin muotoja, joilla siitä huolimatta varsinkin tuohi, toisinaan silmutkin epäämättömästi todistavat *B. concinna*n mukanaolosta.

Lehtimuotoa samoin kuin silmujenkin muotoa lienee siis useimmiten vaikeanlainen käyttää tunnusmerkkinä muotoryhmiä eroitellessa.

*B. pubescens*in mukanaolon voi yleensä todeta ruotien ja vuosiversojen melkoisen karvaisuuden pohjalla, jolle seikalle on annettava huomattavakin todistusvoima nimenomaan juuri päälajin puolesta, koska *B. concinna* on kalju laji. Milloin tuohen harmahkonkellahtavan valkoinen väri on näkyvissä, on silläkin todistusvoimansa. Samoin todistaa leveähköjen ja tylppäkärkisten silmujen esiintyminen *B. pubescens*in puolesta, joskaan silmujen perusteella ei voine sanoa, onko pää- vaiko alalaji kyseessä. — Sanomattakin on selvää, ettei lehden laidassa eikä kärjessä saa olla merkkejä *B. verrucosa*sta eikä lehdissä *B. coriacea*an viittaavaa nahkeutta ja jäykkyyttä.

a. Tummanharmaa- — melkein mustatuohisia muotoja.

Muotoryhmä 1. — Tummimmat muodot; tuohi ulkoa tasaisesti ja kauttaaltaan tumma, sisäpinnalta tasaisesti tumman punertavan ruskea. Kun ruodit ovat karvaisia, samoin vuosiversot ja silmut miltei aina lyhyitä ja tylppiä, on raja tämän muotoryhmän ja *B. concinna*n välillä, tummasta tuohesta huolimatta, selvä. — Suomusjärveltä 3 näytettä (N:o 92, 196, 285); Porin seuduilta 2 näytettä (N:o 27, 53).

Muotoryhmä 2. — Kirjavatuohisia: milloin melko tumma ulkopinta vaaleammin laikuin, milloin vaaleapohjainen tummemmin laikuin; sisäpinta tummemman tai vaaleamman punertavan ruskea, joskus melkein vaaleanpunainen. Milloin ulkopinta on tummempi, on sisäpinta tavallisesti vaaleampi ja päinvastoin. Lehtien ja silmujen muoto vaihtelee, ja niiden perusteella voisi, jos haluaisi, jakaa tämän muotoryhmän vielä useaan osaan. On melko yleinen. Suomusjärveltä 18 näytettä (N:o 19, 57, 72, 88, 91, 98, 105, 152, 176, 218, 227, 238, 241, 246, 251, 254, 286, 288); Porin seuduilta 9 näytettä (N:o 3, 4, 5, 7, 36, 44, 89, 114, 150)

Rajamuotoja, joissa voi huomata epämääräisiä *B. verrucosa*n jälkiä lehdissä, ovat Suomusjärven näytteet N:o 89 ja 194 sekä Porin seuduilta N:o 65 ynnä N:o 70, jossa ei tosin lehtilaidassa voine huomata mitään erikoista, mutta joka on jonkin verran riippakoivu.

Muotoryhmä 3. — Liittyy edelliseen, mutta tuohen sisä-

pinta on vaalea, melkein keltainen ja »puhdas», joskin ulkopinta on melko tumma (laikkuinen). — Suomusjärven näyte N:o 75, Porin seuduilta N:o 60.

M u o t o r y h m ä 4. — Aivan vaaleatuohisiin johtava rajanäyte (Porin seuduilta N:o 151). Tuohi ulkoa ja sisältä vaalea, melkein puhdas, ulkopinnalla vain on epämääräisesti rajoitettuja, laajempia, verraten vaaleita, harmaita laikkuja.

b. P u n e r t a v a t u o h i s i a m u o t o j a.

M u o t o r y h m ä 5. — Tuohi huomattavan ohutta, ulkoa kauttaaltaan tasaisesti tumman punertavan ruskeaa, sisäpinnalta miltei samanlaista, mutta vaaleampaa, vain joskus on sisinnä havaittavissa ohut tumman- tai ruskeankeltainen kelmu. Silmut yleensä kapeita ja teräviä (ind. 0.24—0.30). Tuohen ohuus ei voine riippua puiden nuoruudesta, sillä useat puut ovat verraten isoja (6—8 m). — Suomusjärveltä 7 näytettä (N:o 4, 34, 71, 77, 122, 145, 175).

M u o t o r y h m ä 6. — Huomattavin tunnusmerkki on leveätyvisissä (tyvikulma 160—180°), joskus melkein herttatyvisissä, leveissä (indeksi lähenee 1.0) lehdissä ja lyhyissä ja leveissä (indeksi yli 0.50—0.67, joskus vain 0.33) pyöreäpäisissä silmuissa. Ruotien ja vuosiversojen huomattava karvaisuus ja lehtien ohuus eivät kuitenkaan salli otaksua *B. coriacean* mukanaoloa. Tuohikin on hieman poikkeavaa, paksunlaista, ulkoa tumman punertavan ruskeaa, sisältä punertavan taikka likaisen ruskeankeltaista. — Suomusjärveltä 2 näytettä (N:o 76, 192); Porin seuduilta 3 näytettä (N:o 104, 117, 118).[1]

M u o t o r y h m ä 7. — Tuohi ohutta kuin muotoryhmällä 5, mutta ulkoa vaaleampaa, tasaisesti tumman hilseen peittämää, sisäpinnalta ± himmeän (likaisen) ruskeankeltaista — himmeän keltaista. Silmuissa paljon varsin kapeita ja teräviä. — Yleinen. Suomusjärveltä 20 näytettä (N:o 29, 44, 80, 94, 102, 103, 118, 119, 121, 125, 126, 130, 131, 143, 165, 167, 181, 202, 271, 279); Porin seuduilta 7 näytettä (N:o 14, 15, 24, 92, 110, 128, 188).

R a j a m u o t o j a: a) hieman merkkejä *B. verrucosa*sta lehtilaidassa (Suomusjärvi N:o 166), — b) lehdet hieman jäykänlaisia,

[1] Lehdet vieläkin leveämmät, samoin silmut leveämmät ja pyöreäpäisemmät kuin Suomusjärven näytteissä. N:o 117 on vielä verraten heikosti karvainenkin (*B. coriacea* mukana!?).

silmut enimmäkseen lyhyitä ja pyöreäpäisiä, joskin kapeitakin on (*B. coriacea*a joukossa ?); Porin seuduilta 4 näytettä (N:o 101, 155, 159, 164).

Muotoryhmä 8. — Tuohi ulkopinnalta omituisen harmaan punertavaa, sisältä jotenkin puhtaan keltaista. Oleellisena tunnusmerkkinä ovat pienenpuoleiset (35—40 × 22—29 mm) kapeat (ind. 0.61—0.69), melkein vinoneliömäisen soikeat, terävätyviset lehdet (tyvikulma 80—100°, suonikulma 30—35°). — Yksi ainoa näyte Porin seuduilta (N:o 181).

Muotoryhmä 9. — Tuohen vaalealla ulkopinnalla punertavia, usein vaalean, melkein puhtaan punaisia laikkuja, joiden pinnalla on, usein isoinakin laattoina irtautuvaa mustaa hilsettä. Sisäpinnalta on tuohi kellertävää, korkeintaan hiukan punertavavivahteista. — Suomusjärveltä 11 näytettä (N:o 21, 65, 78, 128, 129, 132, 141, 174, 177, 183, 260); Porin seuduilta 3 näytettä (N:o 17, 90, 94).

Rajamuotona, jossa voi olla *B. verrucosa*n jälkiä lehdissä, voi pitää erästä Suomusjärven näytettä (N:o 148).

c. Tuohi ulkoa vaalea, sisältä punaisen ruskea.

Muotoryhmä 10. — Kun tuohi ulkoa on puhtaan valkoinen, sisäpinnalta voimakkaan tummanpunaisen ruskea, ruodit ja vuosiversot karvaisia, voitaisiin ehkä puhua sekamuodosta *B. concinna* × *pubescens* × *pubescens* ssp. *suecica*. Porin seuduilta 2 näytettä (N:o 62, 68).

d. Vaaleatuohiset muodot, korkeintaan pieniä hilseryhmiä ulkopinnalla ja punertavia (tummempia) viiruja tai laikkuja sisäpinnalla.

Muotoryhmä 11. — Liittyy läheisesti *B. pubescens*in muotoryhmään 2, eroten vain kapeiden, terävien silmujen kautta, joita esiintyy leveiden ja tylpähköjen ohella, sekä äskenmainittujen epämääräisten tuohessa tavattavien merkkien kautta. Ruodit voivat joskus olla melkein kaljuja, mutta tuohen harmahtavan-kellahtavan valkoinen väri puhuu silloinkin päälajin puolesta. Pieniä suokoivuja, kuten seuraavienkin muotoryhmäin näytteet yleensä. — Suomusjärvellä 7 näytettä (N:o 112, 170, 191, 233, 261, 263, 278); Porin seuduilta 3 näytettä (N:o 54, 129, 131).

Muotoryhmä 12. — Tuohi puhtaan valkoinen, mutta ruodit ja vuosiversot selvästi karvaisia, muuten kuin edellinen. — Suo-

musjärvellä 3 näytettä (N:o 157, 163, 240); Porin seuduilta 2 näytettä (N:o 23, 152).

Muotoryhmä 13. — Tuohi sisäpinnalta huomattavasti punertavanvivahteinen, keltainen, ulkopinnallakin hilsettä rohkeanlaisesti. Oleellisimpana tuntomerkkinä ovat pitkät (48—54 × 31—32 mm), erittäin kapeat (ind. 0.59—0.65 ja kapeatyviset (tyvikulma 95—105°, suonikulma 37—45°) lehdet.[1] Silmut kapeita, kaarevia ja teräviä (ind. 0.24—0.29). — Yksi näyte Suomusjärveltä (N:o 274).

Muotoryhmä 14. — Lehdet leveitä (ind. 0.9—1.0), melkein herttatyvisiä, puikeita, paksunlaisia, mutta ei nahkeita. Silmut varsin pitkiä (5—8.5 mm), kapeita (ind. 0.2—0.3), mutta hieman tylsäkärkisiä. — Porin seuduilta 2 näytettä (N:o 156, 162).

2. *B. concinna* × *pubescens* × *verrucosa*. — Kuten jo on huomautettu, esiintyy tämä sekamuoto tässä esityksessä alaltaan tuntuvasti suppeampana, edellinen taas vastaavasti laajempana kuin Gunnarssonin määräämissä kokoelmissa. Oleellisimmin eroaa se edellisestä lehtilaitansa ± selvän kaksoissahaisuuden sekä usein esiintyvän ± selvän lehtisuipun kautta. — Muotoryhmät vastaavat edellisen sekamuodon muotoryhmiä.

a. Tummanharmaa- — melkein mustatuohiset muodot. Täystummaa muotoryhmää ei ole, vaan vastaa ensimmäinen muotoryhmä edellisen sekamuodon ryhmiä 2 ja 3.

Muotoryhmä 1. — Tuohi kirjava, tummalaikkuinen.

Alaryhmä a. — Tummemmat muodot; sisäpinnalta punertavan ruskea; — tumman keltainen tuohi. — Suomusjärveltä yksi näyte (N:o 239); Porin seuduilta 3 näytettä (N:o 34, 64, 66).

Alaryhmä b. — Vaaleammat muodot; tuohi sisäpinnalta heikonlaisesti punertava — kellertävä, tummemmin (punertavin) viiruin ja laikuin. — Suomusjärveltä 7 näytettä (N:o 20, 36, 45, 104, 142, 289, 291); Porin seuduilta yksi näyte (N:o 186).

b. Punertavatuohiset muodot.

Muotoryhmä 2. — Tuohi ulkopinnalta verraten voimakkaasti ja tasaisesti punertavan ruskea, tummaa hilsettä usein, sisäpinnalta ± punertavan ruskea. — Suomusjärveltä 9 näytettä

[1] Lehtilaidassa ehkä merkkejä *B. verrucosasta*.

(N:o 35, 39, 62, 100, 111, 124, 127, 153, 247); Porin seuduilta 3 näytettä (N:o 13, 137, 149).

Muotoryhmä 3. — Punertava vivahdus heikko (vaalea) taikka laikuttainen, tummaa hilsettä voi olla. Sisäpinta melkein puhtaan keltainen, tummemmin viiruin ja laikuin. — Suomusjärveltä 4 näytettä (N:o 2, 12, 47, 48); Porin seuduilta 2 näytettä (N:o 153, 166).

c. Tuohi ulkoa vaalea, sisäpinnalta punertavan ruskea.

Muotoryhmä 4. — Tuohi ulkoa harmahtavan valkoinen, sisältä selvästi, joskin heikosti punertavanvivahteinen. — Porin seuduilta yksi näyte (N:o 8).

d. Vaaleatuohiset muodot.

Muotoryhmä 5. — Tuohi ulkoa ja sisältä »puhdas», korkeintaan kummallakin puolen epämääräisiä merkkejä *B. concinna*sta. Silmujen joukossa aina ± kapeita (ind. n. 0.25) ja teräviä. — Suomusjärveltä 6 näytettä (N:o 37, 79, 147, 210, 234, 266[1]); Porin seuduilta 4 näytettä (N:o 10, 20, 138, 139).

3. *B. concinna* × *pubescens* ssp. *suecica*. — Varsinkin tummemmilla muodoilla, joilla ei ratkaisua voi tehdä tuohen perustalla, on raja tämän ja päälajin vastaavan sekamuodon välillä käyty heikkokarvaisten — melkein kaljujen ruotien ja vuosiversojen pohjalla. Siitä, onko tämä raja pätevä ja voidaanko sekamuotojen 1 ja 3 välille aina selvää rajaa vetää, olen jo ajatukseni lausunut (siv. 12—13). Vaaleatuohisilla muodoilla voi lisäksi turvautua tuohen väriin. Näin rajoitettuna lienee tämä ja seuraavakin sekamuoto syistä, jotka jo on esitetty, suppeampi kuin Gunnarssonin määräämissä kokoelmissa. — Muotoryhmät vastaavat edellisiä.

a. Tummanharmaa-—mustatuohisia muotoja.

Muotoryhmä 1. — Ulkoa tasaisesti tumma, sisältä tumman punertavan ruskea tuohi. Lähellä *B. concinna*a, mutta havaittavissa oleva, joskin heikko karvaisuus ja silmujen suhteellinen leveys (ind. 0.30—0.33 ja ylikin) ja tylppäkärkisyys eroittavat sen sentään selvästi. — Suomusjärveltä 2 näytettä (N:o 214, 248); Porin seuduilta yksi näyte (N:o 52).

[1] Heikko *B. verrucosa* (*B. concinna* × *pubescens?*)

Muotoryhmä 2. — Tuohen ulkopinta vaaleampi, enemmän tai vähemmän laikullinen.[1]

Alaryhmä a. — Vaalealaikkuisia tummalla pohjalla, sisäpinnan väri tummahkon punertavan ruskea. — Suomusjärveltä 4 näytettä (N:o 54, 114, 232, 287). Porin seuduilta 3 näytettä (N:o 38, 51, 56).

Alaryhmä b. — Tummalaikkuisia vaalealla pohjalla, sisäpinnan punertava vivahdus heikko. — Suomusjärveltä yksi näyte (N:o 187); Porin seuduilta 6 näytettä (N:o 11, 43, 45, 67, 69, 191).

b. Punertavatuohiset muodot.

Muotoryhmä 3. — Tuohi ulkopinnalta tasaisesti punertavan ruskea, usein melko tumma ja isoinakin liuskoina irtautuvan tumman hilseen peittämä, sisäpinnaltakin verraten tummavärinen. — Suomusjärveltä 7 näytettä (N:o 33, 116, 123, 195, 230, 252, 253); Porin seuduilta 5 näytettä (N:o 19, 147, 168, 177, 192).

Muotoryhmä 4. — Kuin edellinen, mutta lehdet leveän puikeita, melkein herttatyvisiä. — Suomusjärveltä 2 näytettä (N:o 53, 243).

Muotoryhmä 5. — Tuohi ulkoa laikuttain heikosti punertava, sisältä lähentelee se keltaista. — Suomusjärveltä 2 näytettä (N:o 42 ja 43), kaksi samasta juuresta nousevaa puuta, toinen tuoheltaan hieman tummempi, toinen vaaleampi. Porin seuduilta 2 näytettä (N:o 9, 160).

c. Tuohen ulkopinta puhtaan valkoinen, sisäpinta voimakkaasti punertavan ruskea.

Muotoryhmä 6. — Suomusjärveltä 3 näytettä (N:o 206 [2], 213, 226); Porin seuduilta 2 näytettä (N:o 61, 63).

d. Vaalea tuohisia muotoja.

Muotoryhmä 7. — Vain kapeiden ja terävien silmujen perusteella tänne luettavia. — Suomusjärveltä 7 näytettä (N:o 61, 150, 200, 211, 262, 265, 284); Porin seuduilta 2 näytettä (N:o 25, 57).

4. *B. concinna* × *pubescens* ssp. *suecica* × *verrucosa*. — Selvät *B. verrucosa*n merkit lehtilaidassa ja lehtikärjessä eroittavat tämän sekamuodon edellisestä. — Muotoryhmät vastaavat edellisiä.

[1] Usein voi lehtilaidassa hyvällä tahdolla löytää epämääräisiä *B. verrucosa*n jälkiä.

[2] Riippakoivu.

a. Ulkoa tummanharmaita — mustahkoja muotoja.

Muotoryhmä 1. — Ulkoa ja sisäpinnalta tasaisesti tummatuohiset muodot. Silmut usein kaikkikin leveitä, tylpähköjä. — Suomusjärveltä 3 näytettä (N:o 55, 115 [1], 123).

Muotoryhmä 2. — Tuohi huomattavasti vaaleampi — laikullinen (heikko, hieman punertava vivahdus joskus havaittavissa), sisäpinta tumman — vaaleahkon punertavan ruskea. Silmut useammin kuin edellisessä muotoryhmässä kapeita ja teräviä. — Suomusjärveltä 3 näytettä (N:o 108, 109, 110); Porin seuduilta 3 näytettä (N:o 37, 55 [1], 190).

Muotoryhmä 3. — Tuohi ulkopinnalta tumma — tummalaikkuinen taikka kauttaaltaan vaaleahkon harmaa; sisäpinta keltainen — hiukan tummahkon (punertavan) keltainen; tuohi huomattavan paksu. — Suomusjärveltä 7 näytettä (N:o 10 [1], 16, 50 [1], 198, 199, 207, 267). Porin seuduilta 6 näytettä (N:o 2, 31, 50, 72, 81 [1], 146).

Muotoryhmä 4. — Tuohi ulkoa yleensä puhtaan valkoinen, mutta harmahtavin laikuin, sisäpinnalta voimakkaan punertavan ruskea, paksu. Liittyy kuten seuraavakin läheisesti muotoryhmiin 7 ja 8. — Suomusjärveltä yksi näyte (N:o 250); Porin seuduilta 2 näytettä (N:o 6, 48).

Muotoryhmä 5. — Eroaa edellisestä vain pitkien (60—65 × 35—40 mm), kapeiden (ind. 0.55—0.63) ja terävätyvisten (tyvikulma 80—100°, suonikulma 27—35°) lehtiensä kautta. — Yksi näyte Kankaanpäästä (N:o 58).

b. Punertavatuohiset muodot.

Muotoryhmä 6. — Tuohi ulkopinnalta tasaisesti punertavan ruskea, sisältä likaisen ruskean keltainen (Suomusjärveltä näyte N:o 32) taikka vain laikuttain punertava ja mustahilseinen, sisäpinnalta melkein kellertävä (Porin seuduilta näytteet N:o 167 ja 179).

c. Ulkoa puhtaan valkoinen, sisältä punertavan ruskea tuohi.

Muotoryhmä 7. — Lehdet tavallisen kokoisia, puikeita —

---

[1] Heikko *B. verrucosa* (*B. concinna* × *pubescens* ssp. *suecica*?)

soikeanlaisia. Tuohi paksu. — Suomusujärveltä yksi näyte (N:o 203); Porin seudulta 2 näytettä (N:o 74, 83).[1]

Muotoryhmä 8. — Kuten edellinen, mutta lehdet pienehköjä, vinoneliömäisen soikeita. — Porin seuduilta 4 näytettä (N:o 71, 73, 77, 79) kaikki istutettuja koivuja.[1]

d. Vaaleatuohisia muotoja.

Muotoryhmä 9. — Eroaa sekamuodosta *B. pubescens* ssp. *suecia* × *verrucosa* vain kapeiden terävien silmujen ja tuohessa tavattavien epävarmojen merkkien kautta. Kaksoissahaisuus lehdissä ja karvaisuus ruodeissa heikko, joskin havaittavissa. — Suomusjärveltä 10 näytettä (N:o 22, 106, 107, 156, 255[1], 257, 268[1], 273[2], 276, 281); Porin seuduilta 5 näytettä (N:o 12, 78, 134, 163, 178).

Muotoryhmä 10. — Kaksoissahaisuus ja lehtisuippu heikosti — tuskin lainkaan eroitettavissa, mutta tummaa juurikaarnaa taikka riippakoivun merkkejä on. Muuten edellisen tapaisia. — Suomusjärveltä 6 näytettä (N:o 60, 67, 136, 258, 272, 282); Porin seuduilta yksi näyte (N:o 28).

Alaryhmä. — Ruodit ja vuosiversot kaljuja (=*B. verrucosa*lla). Voimakkaasti kehittyneitä riippakoivuja, kaarnamuodostus heikko. Lähentelevät *B. concinna* × *verrucosa*n muotoryhmää 7, mutta kaksoissahaisuuden ja lehtisuipun puute puhuvat *B. pubescens* ssp. *suecica*n mukanaolosta (ellei *B. concinna*n mukanaolo yksin riitä niitä selittämään). — Suomusjärveltä 2 näytettä (N:o 256, 280).

5. *B. concinna* × *verrucosa*. — Edellisen lajin mukanaolon saattaa useimmiten todeta tuohen nojalla, vaikkei silmujen joukossa aina olisikaan pitkiä, kapeita ja teräviä lainkaan. Milloin tuohi on »puhdas» taikka siinä korkeintaan on tavattavissa edellä jo monasti mainittuja heikkoja ja epävarmoja merkkejä *B. concinna*sta, ovat tietenkin silmut — joskus lehtimuodon ohella — ainoita varmoja tuntomerkkejä. — *B. verrucosa*n mukanaolo on aina ilmeinen ja lehtilaidan ynnä lehtisuipun perusteella todettavissa. Lehdet ovat useimmiten niin tyypillisiä *B. verrucosa*-lehtiä, että helposti voidaan todeta, mikä tämän lajin muotoryhmistä — ne ovat kaikki kolme kaikissa seuraavissa muotoryhmissä edustettuina yhtä lukuisina — kulloinkin on

[1] Kaikissa ryhmän näytteissä *B. verrucosa* heikonlainen.
[2] Erikoisen heikko *B. verrucosa*.

kyseessä. Kuten jo on huomautettu, esiintyy *B. verrucosa*n muotoryhmä 1, jota Suomusjärveltä ei ole puhtaana näytteenä, siellä sekamuodoissa suhteellisesti yhtä usein kuin Porinkin seuduilla. Milloin — harvemmin — *B. concinna*an viittaava kapeampi, soikea lehtimuoto on voitolla, ovat *B. verrucosa*n merkit lehtilaidassa ja kärjessä kuitenkin aina selvät.

Ruodit ja vuosiversot ynnä lehdet ovat kaljuja, jotenka mitään merkkiä *B. pubescen*ista alalajeineen ei ole havaittavissa, sillä leveitä, tylppä- jopa pyöreäpäisiä silmuja, jollaisia edellä puhtaina *B. verrucosa*n edustajina pidetyillä näytteillä järjestään esiintyy, ei näin ollen voi sellaisina pitää. Gunnarssonin sekamuotona *B. concinna* × *pubescens* ssp. *suecica* × *verrucosa* f. *subverrucosa* pitämistä suomalaisista näytteistä kuuluneekin, tässä edustetun käsityksen mukaan, tähän sekamuotoon se osa, mikä ei ole luettava puhtaan *B. verrucosa*n piiriin.

Muotoryhmät on, yhdenmukaisuuden vuoksi, eroitettu toisistaan samoilla perusteilla kuin edellä, vaikka hyvinkin voisi käyttää jakoperusteena lehtimuotoakin.

a. Tuohi ulkoa tummanharmaa — mustahko.

Muotoryhmä 1. — Tuohi ulkoa yleissävyltään ± tumma, mutta aina sentään laikullinen, sisäpinnalta punertavan ruskea — likaisen ruskean keltainen. — Suomusjärveltä 7 näytettä (N:o 56, 70, 113, 217, 223, 225, 229); Porin seuduilta 6 näytettä (N:o 35, 88, 97, 98, 112, 113).

Muotoryhmä 2. — Tuohi ulkopinnalta melko tumma, mutta sisäpinnalta melkein keltainen, korkeintaan pieniä tummia viiruja ja laikkuja. — Suomusjärveltä 6 näytettä (N:o 41, 69, 133, 224, 235, 290); Porin seudulta 5 näytettä (N:o 106, 123, 144, 169, 170).

b. Punertavatuohisia muotoja.

Muotoryhmä 3. — Tuohi ulkoa tasaisesti punertavan ruskea, sisäpinnalta melkein samanlainen, mutta vaaleampi taikka tumman (likaisen) ruskean keltainen. — Suomusjärveltä 5 näytettä (N:o 49, 63, 82, 146, 155); Porin seuduilta 8 näytettä (N:o 95, 102, 107, 108, 109, 135, 184, 187).

Rajamuotona voitaneen pitää N:o 111 Ahlaisten saaristosta, jonka ruodeissa siellä täällä on joku karva havaittavissa (*B. pubescens* ssp. *suecica* mukana?)

Muotoryhmä 4. — Vaaleampia, ulkopinnalta laikullisia,

sisäpinnalta melkein keltaisia. — Suomusjärveltä 8 näytettä (N:o 27, 40, 85, 138, 144, 149, 208, 237); Porin seudulta 4 näytettä (N:o 1, 100, 130 ja 154).

Muotoryhmä 5. — Tärkeimmät tunnusmerkit ovat lehdissä: kapeita (ind. n. 0.65—0.75), soikeita (vinoneliömäisiä), kapeatyvisiä (tyvikulma 95—110°, suonikulma 30—37°). Tuohi ulkopinnalta tumman punertava (ruskea), kiiltävä, sisäpinnalta laikutellen milloin tummanpunaisen ruskea, milloin likaisen ruskean keltainen. Vastaa täydelleen *B. concinna* × *pubescens*in muotoryhmää 8 ja näytteet (N:o 180, 182, 183 Porin seuduilta) ovatkin samasta koivulehdosta (kasvanut merenranta-niitylle).

c. Ulkoa vaalea-, sisäpinnalta punertavan ruskeatuohisia muotoja.

Muotoryhmä 6. — Ulkopinta vaalea, paikotellen kyllä harmahtava. — Suomusjärveltä yksi (N:o 205) ja Porin seuduilta yksi (N:o 84) näyte.

d. Vaaleatuohisia muotoja.

Muotoryhmä 7. — Ainoastaan silmujen perustalla varmasti erotettavissa, joskin tuohessakin usein on epävarmoja merkkejä havaittavissa. — Suomusjärveltä 2 näytettä (N:o 173, 277); Porin seuduilta yksi (N:o 122).

6. *B. concinna* × *coriacea* × *pubescens*. — B. *concinna*n mukanaolo on kyllä joskus todettavissa tuohenkin avulla, mutta useimmiten vain kapeiden, terävien silmujen esiintymisen nojalla. — *B. pubescens*in mukanaolon voi yleensä todeta harmahtavan valkoisen tuohen ja ruotien ynnä vuosiversojen karvaisuuden pohjalla. Viimemainitulle tunnusmerkille lieneekin annettava melko suuri arvo, kun molemmat ensimmäiset lajit ovat kaljuja. Löytyy myöskin näytteitä, joissa tuohi on puhtaan valkoinen, mutta vuosiversot ja ruodit huomattavan karvaisia ja jotka tällä jälkimmäisellä perusteella on luettu tähän sekamuotoon kuuluviksi. — *B. coriacea*an viittaavat merkit esiintyvät lehdissä, jotka selvimmissä tapauksissa ovat huomattavan paksuja, jäykkiä ja nahkeita, yläpinnaltaan tumman- ja kiiltävän vihreitä, alapinnalta ± harmahtavan vihreitä. Sivusuonet ovat joskus kärjestään huomattavan heikkoja, mutta aina niitä on vähintäin 5 paria. Vuosiversojen punertava väri on usein sekin tunnusmerkillinen. Raja tämän sekamuodon ja *B. con-*

cinna × *pubescens*in välillä ei suinkaan ole selvä, kuten jo siv. (25) on viitattu. Kaksoissahaisuutta ja lehtisuippua ei tietenkään esiinny, vaan lehdet ovat päinvastoin monasti leveän soikeita taikka sitä lähenteleviä, hyvin lyhytkärkisiä. Joissakin tapauksissa kyllä saattaisi vainuta *B. verrucosa*akin, mutta kun silloin tulisi kysceseen jo neljän lajin sekamuoto, tarvittaisiin siihen varmoja tuntomerkkejä eikä vain epäselviä jälkiä.

M u o t o r y h m ä 1. — Tuohi ulkopinnalta melkein puhtaan valkoinen, sisältä voimakkaasti punertavan ruskea. Ruodit ja vuosiversot huomattavan karvaisia. Lehdet selvästi *B. coriacea*an viittaavia. (Voisi siis tavallaan olla nelihybriidikin: *B. concinna* × *coriacea* × *pubescens* × ssp. *suecica*). — Yksi näyte Suomusjärveltä (N:o 99). Rämekoivu kuten seuraavatkin.

M u o t o r y h m ä 2. — Tuohi ulkoa harmahtavan valkoinen, usein tummalaikkuinen, sisäpinnalta heikosti punertava — melkein keltainen, heikoin tummemmin viiruin ja laikuin. Silmujen joukossa varsin kapeita ja teräviä. — Suomusjärveltä 5 näytettä (N:o 97, 158, 161, 179, 185); Porin seuduilta yksi näyte (N:o 42) Kankaanpäästä.[1]

R a j a m u o t o i n a, joissa *B. coriacea* on heikosti edustettuna — lehdet ohuenlaisia, joskin väri viittaa tähän lajiin —, voisi pitää kahta Suomusjärven (N:o 159, 178) ja yhtä Porin seudun (N:o 29) näytettä. — Tämä rajamuoto ehkä oikeastaan sulaa yhteen *B. concinna* × *pubescens*in muotoryhmän 11 kanssa.

7. *B. concinna* × *coriacea* × *pubescens* ssp. *suecica*. — Tuohi ulkoa puhtaan valkoinen (ssp. *suecica*), sisäpinnalta voimakkaasti punertavan ruskea; silmut useimmiten kapeita (ind. 0.20—0.25) ja teräviä (*B. concinna*). Lehdet paksuja, leveän soikeita (ind. 0.8—0.9); tyvikulma 120—150°, suonikulma 40—55°, tyvi verraten pyöreä, väri varsin tyypillinen *B. coriacea*-väri. Silmujen joukossa leveitä ja pyöreäpäisiäkin. Vuosiversot punertavia, kaljuja. Ruodit miltei kaljuja. — Yksi ainoa rämekoivu Kankaanpäästä (N:o 30).

8. *B. concinna* × *coriacea* × *verrucosa*. — Tuohi ulkopinnalta yleensä vaaleahko, tuntuvasti tummavivahteinen, Kankanpään näytteessä (N:o 41) osa rungosta ulkopinnalta verraten syvän har-

[1] Voisi ehkä sisältää myöskin *B. verrucosa*a.

maa, sileä ja hilseilemätön (*B. coriacea*). Sisäpinnalta on tuohi voimakkaasti punertavan ruskea. Silmujen joukossa on (varsinkin Suomusjärven näytteessä N:o 182) runsaasti kapeita teräviä silmuja (*B. concinna*). Vuosiversot ja ruodit kaljuja, punertavia. Lehdet huomattavan paksuja, jäykkiä ja nahkeita, väriltäänkin tyypillisiä *B. coriacea*-lehtiä. Lehtilaita selvästi kaksoissahainen. — Jo mainitut 2 näytettä.

9. *B. coriacea* × *pubescens*. — Silmut ovat kaikki leveitä (ind. 0.33—0.50), ± tylppäpäisiä silloinkin, kun tuohi on tummempi. *B. concinnan* mukanaoloa siis ei voine ajatella. Lehdet ovat jäykkiä, paksuja ja nahkeita, väri muistuttaa tyypillistä *B. coriacea*-väriä. — *B. pubescens*in mukanaolo ilmenee ruotien ja vuosiversojen karvaisuudessa ja tuohen harmahtavan valkoisessa värissä.

Muotoryhmä 1. — Tuohi ulkoa osittain vaaleamman harmaa — harmahtavan valkoinen (*B. pubescens*) osittain tummemman harmaa, sileä ja hilseilemätön (*B. coriacea*), sisältä ruskean keltainen, tosin punertavin viiruin ja laikuin (muuta *B. concinna*an viittaavaa ei ole). Silmut lyhyitä ja leveitä (ind. 0.33 — lähes 0.50), tylppä-, jopa pyöreäpäisiä. Lehdet kyllä verraten ohuita, mutta päältä tummanvihreitä, alta harmahkon vihreitä. Ruodit ja vuosiversot miltei kaljuja, vain jokin karva havaittavissa. Mitään merkkiä *B. verrucosa*sta ei näy. Kaljuus lienee siis pidettävä *B. coriacean* aiheuttamana. — Kaksi näytettä Noormarkusta samalta suolta (N:o 126, 127).

Muotoryhmä 2. — Tuohi ulkopinnalta harmahtavan valkoinen taikka puhtaan valkoinen, mutta silloin ovat ruodit ja vuosiversot huomattavan karvaisia. Sisäpinta on melkein keltainen (punertavia viiruja voi olla). Lehdet huomattavan jäykkiä ja väriltään selviä *B. coriacea*-lehtiä. Silmut leveitä (ind. 0.33—0.45) tylppäpäisiä. — Suomusjärveltä 3 näytettä (N:o 164, 172[1], 180[1]).

Rajamuotoja, joilla silmu-indeksi toisinaan laskee 0.30—0.32:een ja silmut voivat olla melko teräviäkin (*B. concinna* mukana?), voi pitää kahta näytettä Suomusjärveltä (N:o 96, 160).

Muotoryhmä 3. — Eroaa edellisestä ohuempien lehtiensä kautta. Ruodit ovat lisäksi kaljuja, mutta kun silmut enimmäkseen ovat leveitä ja tylppiä (joskus sentään tavataan verraten kapeita-

[1] Tuohi puhtaan valkoinen.

kin, ind. 0.29—0.30, mutta tylpähköjä), eikä mitään jälkiä *B. verrucosa*sta näy, niin ei ruotien ja vuosiversojen kaljuus juuri voi aiheutua muusta kuin *B. coriacea*sta (taikka *B. concinna*sta taikka molemmista). Lienee siis pidettävä pikemminkin epäselvänä rajamuotona jossain *B. coriacea* × *pubescens*in, *B. concinna* × *coriacea* × *pubescens*in ja *B. concinna* × *pubescens*in vaiheilla. — Porin seuduilta 3 näytettä N:o 22, 136, 141).

10. *B. coriacea* × *pubescens* × *verrucosa.* — Eroaa edellisen sekamuodon muotoryhmästä 2. vain sen kautta, että lehtilaita on — tosin heikonlaisesti — kaksoissahainen ja merkkejä lehtisuipustakin voi havaita. — Yksi näyte Suomusjärveltä (N:o 162).

11. *B. coriacea* × *pubescens* ssp. *suecica* — Tuohi ulkopinnalta puhtaan valkoinen, sisäpinta keltainen (tummemmin laikuin tosin). Ruodit ja vuosiversot melkein kaljuja. Silmut leveitä (ind. 0.35—0.45), tylppäpäisiä. Lehdet jäykkiä, paksuja ja nahkeita. — Pomarkun SE-kulmalta yksi ainoa näyte (N:o 26).

12. *B. coriacea* × *pubescens* ssp. *suecica* × *verrucosa.* — Tuohi ulkoa valkoinen, sisäpinnalta melkein puhtaan keltainen, hieman punertavanvivahteinen (*B. concinna*?). Eroaa edellisestä pääasiassa vain siinä, että lehtilaita on hienosti, mutta selvästi kaksoissahainen ja lehtisuippuakin voi toisinaan havaita. — Noormarkusta 2 näytettä samalta suolta (N:o 142, 143).

13. *B. pubescens* × *verrucosa.* — Edellisen lajin voi aina todeta ruotien ja vuosiversojen karvaisuuden ja tuohen ulkopinnan värin perusteella. Jälkimäisen lajin voi useimmiten todeta ± selvästä lehtilaidan kaksoissahaisuudesta ja ± selvänä esiintyvästä lehtisuipusta. Silmut ovat leveänlaisia (ind. 0.35—0.50) muodoltaan ± puikeahkoja, siis kärkeen päin suippenevia, mutta ei teräviä. Joitakin rajamuotoja lukuunottamatta ei tuohessa näy mitään merkkejä *B. concinna*sta. Lehdet ovat ohuita, monasti pehmeänlaisia, puhtaan vihreitä, alta vaaleampia. — Varsin yleinen ei tämä sekamuoto näytä olevan.

M u o t o r y h m ä 1. — Lehdet leveän puikeita (ind. 0.8—0.9 ja ylikin), kaareva-, melkein suoratyvisiä. Ruotien ja vuosiversojen

karvaisuus huomattavan runsas. — Ahlaisten saaristosta 2 näytettä (N:o 105, 115[1]).

Muotoryhmä 2. — Lehdet puikean soikeita, edellistä kapeampia ja kapeampityvisiä. Karvaisuus selvä. — Suomusjärveltä 5 näytettä (N:o 6, 9, 15, 28, 169). Porin seuduilta 2 näytettä (N:o 76, 140).

Rajamuotoina, joilla pienempi silmuindeksi (0.28—0.30) ja terävänpuoleiset silmut, ehkä heikot merkit tuohessakin kertovat *B. concinna*n mahdollisesta mukanaolosta, voi pitää Suomusjärven näytteitä N:o 23[1], 171, sekä Porin seudun näytteitä N:o 75, 158[2].

14. *B. pubescens* ssp. *suecica* × *verrucosa*. — Eroaa edellisestä sekamuodosta puhtaan valkoisen tuohensa ja hyvin heikon karvaisuutensa kautta. — Muotoryhmät eroavat hyvin vähän toisistaan.

Muotoryhmä 1. — Lehdet puikeita — puikean soikeita (= edellisen sekamuodon muotoryhmällä 2). Ruotien ja vuosiversojen karvaisuus selvä, joskin heikko. Kaksoissahaisuus ja lehtisuippu samoin verrat n selviä. — Suomusjärveltä 3 näytettä (N:o 5, 7, 87); Porin seuduilta 2 näytettä (N:o 80, 124).

Rajamuotoina, joilla silmut (ind. n. 0.30) taikka tuohi viittaavat *B. concinna*n mahdolliseen mukanaoloon, voi pitää Suomusjärven näytteitä N:o 212 ja 219 sekä Porin seudun näytettä N:o 116.

Muotoryhmä 2. — Lehtilaidassa ja kärjissä ei juuri voi huomata merkkejä *B. verrucosa*n mukanaolosta, josta kuitenkin tumma, rosoinen kaarna ja riippakoivun merkit kertovat.[3] — Suomusjärveltä 3 näytettä (N:o 74, 86, 137); Porin seuduilta yksi näyte (N:o 161).

Rajamuotoina (*B. concinna* mukana?) voi pitää Suomusjärven näytteitä N:o 139 ja 197 sekä Porin seudun näytettä N:o 49.

Muotoryhmä 3. — Lehdet pienehköjä, useat melkein vinoneliömäisen soikeita, tuskin kaksoissahaisia ja lehtisuippu tuskin huomattavissa, mutta melkein tai aivan kaljut ruodit ja vuosiversot ja varsinkin pitkät, riippuvat, taajalehtiset oksat kertovat *B. verru-*

[1] *B. verrucosa* tuskin havaittavissa (*B. pubescens*?)

[2] Melkeinpä *B. concinna* × *pubescens* × *verrucosa*.

[3] Edellisessäkin sekamuodossa lienee todennäköisesti samanlainen muotoryhmä, vaikkei sitä esiinny näytteissä.

*cosa*n mukanaolosta, vaikka kaarnaakaan ei juuri ole huolimatta siitä, että ainoa tänne kuuluva puu on jo iso. Vastaa sekamuodon *B. concinna* × *pubescens* ssp. *suecica* × *verrucosa* 10. muotoryhmän alaryhmää, ehkä myöskin muotoryhmää 8. — Yksi ainoa näyte Suomusjärveltä (N:o 292, yksinäinen pihakoivu).

4. KOIVUMUOTOJEN ESIINTYMINEN KERÄYSALUEILLA JA ERILAISILLA KASVUPAIKOILLA.

Sitä kuvaa, joka ottamieni näytteiden nojalla voidaan muodostaa niin koivumuotojen esiintymisestä toisaalta Varsinais-Suomen (Ab) itäosissa, toisaalta Satakunnan (St) länsi- ja keskiosissa, haittaa kyllä jonkin verran se seikka, että käsitykseni koivumuodoista ei vielä keräystä suorittaessani ollut vakiintunut. Porin seudun näytteet ovat sitäpaitsi, keräysmatkojen suhteellisesti isompia aloja käsittävän laadun vuoksi, jonkin verran enemmän hajanäytteitä kuin Suomusjärven enimmäkseen kasvupaikoittain kootut näytteet. Sitäpaitsi eivät koivumuodot missään tapauksessa ole läheskään aina silmävaraisesti erotettavissa ilman tarkempaa tutkimusta, joka oikeastaan pitäisi ulottaa joka puuhun, mikä taas yleensä ei — jo ajankin puutteessa — ole ollut suoritettavissa.

Jonkinlaisen kuvan koivuflorasta niin kummallakin keräysalueella kuin erilaisilla kasvupaikoillakin kootun aineiston pohjalla sentään voinee muodostaa, joskin sekin voi olla vähän yksipuolinen siitäkin syystä, että uutta *B. concinna*-lajia edustavat »värikkäät» koivut, luonnollisista syistä, joutuivat ehkä muita suuremman huomion esineiksi.

Ensinnäkin voidaan panna merkille, että puhtaita lajeja, sellaisina kuin ne yllä on käsitetty, on noin $^1/_5$ kaikista näytteistä (Suomusjärvellä 21.4 %, Porin seuduilla 18.5 %). Puhtaista lajeista on *B. verrucosa* yleisin (9.3 ja 14.8 %), sen jälkeen *B. pubescens* (8.6 ja 2.1 %) ja ssp. *suecica* (3.1 ja 1.06 %), joskin tämä alalaji ainakin Suomusjärvellä todellisuudessa lienee voimakkaammin edustettuna.

Kummallakin keräysalueella ovat *B. concinna*n, *B. pubescens*in, ssp. *suecica*n ja *B. verrucosa*n keskenään muodostamat sekamuodot (N:o 1—5) koivufloran valtamuotoja (66.24 ja 69.3 %). Voimakkaimmin edustettu on *B. concinna* × *pubescens* (25.6 ja 22.2 %). — Seka-

muodot *B. pubescens* × *verrucosa* ja ssp. *suecica* × *verrucosa* eivät ole näytteissä juuri sen voimakkaammin edustettuina kuin ssp. *suecica* puhtaana (edellisen %-määrät ovat 2.4 ja 3.2 ja jälkimmäisen 3.8 ja 2.65).

*B. coriacea*a sisältävät sekamuodot ovat kummallakin alueella heikosti edustettuina (5.9 ja 6.3 %). Enimmän on sekamuotoja *B. concinna* × *coriacea* × *pubescens* (2.8 ja 1.06 %) sekä *B. coriacea* × *pubescens* (1.72 ja 2.65 %), muut esiintyvät vain aivan yksityisinä näytteinä.

Jos kolmen lajin sekamuodossa kullekin lajille lasketaan yksi piste, siis kahden lajin sekamuodossa 1.5 ja puhtaan lajin näytteelle 3 pistettä, tullaan suunnilleen seuraaviin tuloksiin.

Voimakkaimmin edustettu laji on *B. concinna* (31.5 ja 32.4 %, siis suunnilleen yhtä paljon kummallakin keräysalueella).

Seuraava järjestyksessä on *B. verrucosa* (24.7 ja 32.7 %). Se näyttää siis, kuten jo puhtaista lajeista ilmeni, olevan tuntuvasti voimakkaampi Porin seuduilla ja varsinkin saaristossa (Ahlaisten saarilla 50.4 %) sekä rannikolla (Yyterin—Mäntyluodon seuduilla 41.2 %), jotavastoin se jo Pomarkun—Kankaanpään rajaseuduilla (siis sisämaassa ja sikäläisissä laihoissa, kosteahkoissa ja hapanpohjaisissa metsissä) on varsin heikosti edustettuna (19.5 %).

B. pubescens on sensijaan Suomusjärvellä voimakkaampi kuin Porin seuduilla (28.1 ja 19.0), mikä jo ilmenee sen esiintymisessä puhtaana lajinakin. Ssp. *suecica*, joka aivan puhtaana on Porin seuduilla ylen harvinainen, esiintyy sen sijaan sekamuodoissa niin yleisesti, että molemmilla keräysalueilla ei, ne huomioon ottaen, ole mitään eroa (13.7 ja 13.3 %).

*B. coriacea*n osuus kummallakin keräysalueella on miltei sama (2.01 ja 2.64 %), mutta Porin seuduilla esiintyy se vain Pomarkun—Kankaanpään ja Porista Noormarkkuun vievän tien varrella olevilla soisilla seuduilla (7.2 ja 11.6).[1]

Jos vielä lasketaan eri koivulajien osuus erilaisilla kasvupaikoilla samanlaista pistelaskua käyttäen kuin äsken, voidaan — pääasiassa Suomusjärven kokoelmain pohjalla — tehdä seuraavantapaisia johtopäätöksiä.

[1] Tuntuu siis melkein siltä, kuin se voisi Satakunnan pohjoisosissa yleensäkin olla voimakkaammin edustettu (ehkä puhtaanakin tavattavissa) kuin etelämpänä.

Kuivapohjaisissa metsissä on *B. verrucosa* keskimäärää voimakkaammin edustettuna (33.1 %, keskimääräisen %:n ollessa 24.7), kun se taas lehtomaisissa, kosteapohjaisissa metsissä (13.44 %) ja varsinkin rämeillä ym. soilla (7.1 %) on keskimääräistä tuntuvasti heikompi.

B. pubescens taas on kuivapohjaisissa metsissä keskimäärää hieman heikommin edustettuna (22.5 %, keskimäärä 28.1 %), sen varsinaiset kasvupaikat ovat turvepohjaiset suoniittylehdot (38.4 %) ja rämeet ym. suot (46.25 %).

B. pubescens ssp. *suecica*n mielipaikkoja tuntuvat olevan lehtomaiset metsät (20.9 %, keskimäärän ollessa 13.7 %) ja jossain määrin kovapohjaisetkin metsät (15.34 %), kun se sensijaan tuntuu, ainakin Suomusjärvellä, karttavan soita (1.35 %), vaikka se, omituista kyllä, on keskimäärää (13.3 %) tuntuvasti voimakkaammin (24.34 %) edustettuna Pomarkun—Kankaanpään seuduilla, vaikka siellä ei pitäisi olla paljonkaan sille sopivia kasvupaikkoja.[1]

Rämeet ja suot ovat *B. coriacea*n yksinomaisia kasvupaikkoja (Suomusjärvellä on sen osuus näillä 13.33 %), muilla kasvupaikoilla sitä ei ole tavattu lainkaan.

*B. concinna*n esiintymisessä erilaisilla kasvupaikoilla ei ole juuri mitään eroa; korkeintaan voisi sanoa sen olevan keskimäärää (31.50%) hieman heikommin edustettuna Suomusjärven kovapohjaisissa metsissä (29.04 %), hieman voimakkaammin taas lehtometsissä (34.4 %) ja turvepohjaisissa niittylehdoissa (34.8 %), mutta eroavaisuudet ovat niin pienet, että ne voivat riippua sattumasta keräyksiä suoritettaessa.

---

[1] Ahlaisten saaristossa taas on se keskimäärää tuntuvasti heikompi (2.05 %) mutta Yyterin—Mäntyluodon seudulla, siis myöskin meren rannikolla on se jo voimakkaasti (15.74 %) edustettuna.

KIRJALLISUUSLUETTELO.

Gunnarsson, J. G., 1925, Monografi över Skandinaviens Betulae. Arlöv.

Helms, Anna & Jørgensen, C. A., 1927, Birkene paa Maglemosen. (Henning E. Petersen, Maglemose i Grib Skov. Undersøgelser over Vegetationen paa en nordsjaellandsk Mose.) Bot. Tidsskr., 39, s. 57—135.

Hiitonen, Ilmari, 1933, Suomen Kasvio. Helsinki.

Hultén, Eric, 1928, Flora of Kamtchatka and adjacent Islands. II. Dicotyledonae: Salicaceae-Cruciferae. Kungl. Sv. Vet.akad. Handl., 5, n:o 2, s. 1—218.

[Morgenthaler, H., 1916, Beiträge zur Kenntnis des Formenkreises der Sammelart Betula alba L. mit variationsstatistischer Analyse der Phaenotypen. Vierteljahrsschr. d. nat. Ges. Zürich, 60. (Winklerin sekä Winkler & Antonin muk.)]

[Regel, E., 1865, Bemerkungen über die Gattungen Betula und Alnus nebst Beschreibung einiger neuer Arten. Bull. Soc. Natur. Moscou, 38, s. 388—434. (Winklerin muk.)]

Winkler, Hubert, 1930, Der gegenwärtige Stand der Betula-Systematik. Mitt. Deutsch. Dendrolog. Ges., 42 (Jahrbuch), s. 46—40.

Winkler, Hubert & Anton, Ernst, 1933 Studien über Betula alba L. im Anschluss an Morgenthaler und Gunnarsson. Cohns Beitr. z. Biol. d. Pflanzen, 21, s. 256—299.

[Woodworth, Robert H., 1929, Cytological Studies in the Betulaceae. I. Betula. Botan. Gazette, 87, s. 331—362. (Winklerin muk.)]

DEUTSCHES REFERAT.

FINNISCHE BIRKENFORMEN.

Zu der vorliegenden Studie hat die Arbeit J. G. Gunnarssons, »Monografi över Skandinaviens Betulae» (1925) den ersten Anstoss gegeben. Es dürfte bekannt sein, dass Gunnarsson ausser den alten (*B. tortuosa* betrachtet er als selbständige Art) auch zwei neue Arten, *B. concinna* und *B. coriacea*, aufgestellt hat.

Das Grundmaterial der vorliegenden Untersuchung bilden vom Verf. in den Gegenden von Pori (St) und Suomusjärvi (Ab) im südwestlichen Finnland im Sommer 1935 eingesammelte Birkenproben, insgesamt 485 Stück. Ausserdem hat Verf. zwei von Gunnarsson bestimmte Sammlungen (die eine aus dem Herbar der Universität Helsinki) vergleichend durchmustert.

Bei den finnischen Birken sind die Spuren einer Art mit »gefärbter» Rinde und schmalen (Verhältnis Breite: Länge 0.20—0.25), spitzen und klebrigen Knospen (*B. concinna*) sehr allgemein nachweisbar. Folgende Typen können aufgestellt werden: 1. Rinde äusserlich durchweg oder fleckenweise dunkelgrau bis fast schwarz, auf der Innenseite braunrot, seltener dunkelgelb bis gelb; 2. Rinde äusserlich wie vor, auf der Innenseite rotbraun bis dunkel- (schmutzig) gelb bis gelb; 3. Rinde weiss aut der Innenseite braunrot; 4. Rinde »rein» (weiss und gelb), aber schmale, spitze Knospen, die auch unter den Typen 1—3 oft, aber keineswegs immer zu finden sind, kommen vor. — Rein ist *B. concinna* selten.

Auf fast allen Mooren kommen kleine Birken vor mit steifen, lederartigen, oben glänzend dunkel-, unten ± graugrünen Blättern und rotbraunen, glänzenden Jahrestrieben (*B. coriacea*), meistens kombiniert mit den behaarten Blattstielen und Jahrestrieben von *B. pubescens*, den Knospen von *B. concinna* und bisweilen mit dem Blattrande von *B. verrucosa*.

Auch die von Gunnarsson aufgestellte *B. pubescens* ssp. *suecica* ist durch ihre rein weisse Rinde, spärlich behaarten Blattstiele und zierlichere Verästelung von der Hauptart mit graulich bis gelblichweisser Rinde und deutlich behaarten Blattstielen und Jahrestrieben zu unterscheiden, geht aber ohne Grenze in die Hauptart über, mit welcher sie wohl auch hybridisiert.

Wie schon erwähnt, sind die charakteristischen Merkmale der Birkenarten sehr häufig gemischt auf denselben Bäumen zu konstatieren. Die Auffassung Gunnarssons, dass die Birkenarten fast unbegrenzt untereinander hybridisieren, scheint also gut begründet zu sein.

Absatz 3, Zeile 6, bitte zu korrigieren: 2. Rinde äusserlich wie vor, ± rötlich braun, auf der Innenseite rotbraun bis dunkel- (schmutzig) gelb bis gelb; . . . .

Schon Regel hat (1866) diese Ansicht ausgesprochen. Später hat Morgenthaler (1917) die Art *B. alba* L. als verschiedenartige Hybriden der als rein ziemlich seltenen *B. verrucosa* und *B. pubescens* (am reinsten durch *B. tortuosa* repräsentiert) aufgefasst. Winkler und Anton (1933) teilen diese Auffassung nicht, halten wenigstens *B. concinna* für eine »gute» Art, sich im übrigen der Ansicht Gunnarssons über das Hybridisieren der Birken anschliessend. Helms und Jørgensen haben (1927) die Hybridennatur einiger Birken durch zytologische Untersuchungen festzustellen versucht und auch Hultén (1928) beschreibt Birkenhybriden aus Kamtschatka.

Die Auffassung von der Hybridennatur der meisten Birkenformen scheint also ziemlich allgemein angenommen worden zu sein. Wie *B. alba* zu teilen ist, darüber gehen die Meinungen auseinander. Dass die Auffassung Gunnarssons so wenig Wiederklang gefunden hat, hat wohl seine Ursache darin, dass er, wie später näher dargelegt wird, in seinem Suchen nach Hybriden so weit gegangen ist, dass es anderen schwer, ja unmöglich geworden ist, ihm zu folgen. Wenn seine Resultate im Einzelnen kritisch geprüft und korrigiert werden, werden seine leitenden Gedanken hoffentlich auch besser verstanden.

Auch anatomische Untersuchungen der Rinde, des Blattes und des Holzes können sich vielleicht als wertvoll erweisen. Jedenfalls bleibt es die Aufgabe der deskriptiven Systematik die Phänotypen klarzulegen.

Wenn die Birken fast unbegrenzt untereinander hybridisieren, muss der Systematiker, der nur mit Phänotypen operiert, sehr kritisch und vorsichtig verfahren. Soviel aus den von Gunnarsson bestimmten finnischen Sammlungen hervorgeht, hat er es kaum immer getan, was schon daraus zu ersehen ist, dass er ganz unvollkommene Exemplare, sogar Wurzeltriebe und ganz junge, noch unentwickelte Proben zu bestimmen bereit ist.

Theoretisch ist es wohl möglich, dass die Birkenarten durch Hybridisieren fast vollkommen ineinander übergegangen sind, dies muss aber im Einzelnen durch nachweis bare Merkmale bewiesen werden, was Gunnarsson kaum immer getan hat. Schon seine Hybridenbeschreibungen sind zu allgemein gehalten und die benutzten Merkmale erscheinen oft willkürlich. Da er z.B. *B. verrucosa* in allen Bäumen mit ein wenig uneben gesägten Blättern sieht, hat er *B. pubescens* — wie auch die übrigen reinen Arten — so eng begrenzt, dass sie einem mehr als ideelle Typen denn als natürliche Formengruppen vorfallen. Dabei hat er kaum sogar Inkonsequenzen in seinen Bestimmungen vermeiden können. Unter den von ihm als Hybriden mit *B. verrucosa* bestimmten Exemplaren kommen nämlich einige vor, deren Blattrand kaum von dem der Hybriden ohne *B. verrucosa* zu unterscheiden ist, bisweilen sogar ebener gesägt vorfällt als der Blattrand der letzteren, ja sogar der reinen *B. pubescens*. Verf. hat also *B. pubescens* (mit Unterart) und ihre Hybriden mit *B. concinna* weiter als Gunnarsson gefasst.

Was Gunnarsson mit einer reinen *B. verrucosa* meint, ist ebenfalls schwer zu entscheiden, denn auf kein einziges von ihm als *B. verrucosa* bestimmtes finnisches Exemplar passt seine eigene Beschreibung. Verf. hat ausserdem vergebens (nur bei einzelnen Hybridenexemplaren deuten die Kätzchenschuppen auf *B. concinna*)

den Unterschied zwischen den von Gunnarsson als *B. concinna* × *pubescens* ssp. *suecica* × *verrucosa* f. *subverrucosa* bestimmten Exemplaren und den von ihm für eine reine *B. verrucosa* gehaltenen zu finden gesucht. Bei beiden sind die Blätter doppelt gesägt, dünn, aber fest, rein grün und kahl, die ausgezogene Blattspitze deutlich, die Blattstiele kahl, meistens kürzer als die halbe Blattspreite, die Jahrestriebe kahl, rotbraun, fest und biegsam, die Knospen breit (Ind. 0.36—0.50, bisweilen auch mehr). Da kein einziges Merkmal weder an *B. concinna* noch an *B. pubescens* erinnert, sind alle solche Exemplare hier als *B. verrucosa* betrachtet worden.

B. concinna ist gewöhnlich durch die Knospen zu erkennen, es gibt aber Fälle, wo Bäume mit »gefärbter» Rinde nur breite Knospen tragen. Wenn in solchen Fällen weder Rindenproben noch Kätzchen zur Verfügung stehen — und auch in solchen Fällen hat Gunnarsson *B. concinna* festzustellen gewagt —, kann dies nur auf Grund der Form, Textur und Farbe der Blätter vorsichgehen. Auf Grund von solchen, einer subjektiven Deutung leicht unterworfenen Merkmalen hat Verf. es nicht gewagt, Schlussfolgerungen zu ziehen.

Gewagt scheint es auch immer zu entscheiden, ob *B. pubescens* in des Hybriden durch die Haupt- oder die Unterart repräsentiert ist. Es kommen ausser deutlichen Übergangsformen, z.B. Exemplare mit rein weisser Rinde und deutlich behaarten Blattstielen vor. Wenn die Rinde »gefärbt» ist, gibt sie meistens keinen Ausschlag. Auch hier finden sich Inkonsequenzen in den Bestimmungen Gunnarssons. Unter den von ihm als Hybriden der ssp. *suecica* bestimmten Exemplaren sind einige mit deutlich behaarten, andere als Hybriden der Hauptart betrachtete Exemplare mit sehr spärlich behaarten Blattstielen zu finden. In manchen Fällen wäre es vielleicht sicherer nur von *B. pubescens* (Haupt- + Unterart) zu sprechen.

B. pubescens f. *parvifolia* Gunnarss. ist besonders in Hybriden ebenfalls schwer zu erkennen. Bisweilen sind die Blätter solcher Hybriden klein und schmal, bisweilen gross und auffallend breit (in beiden Fällen soll auch *B. concinna* in die Hybriden eingehen). Formen mit kleineren, aber breiten Blättern sind dagegen als Hybriden mit der Hauptart bezeichnet worden. Der als für f. *parvifolia* charakteristisch bezeichnete feiner und schärfer gezähnte Blattrand kommt fast gleichartig sowohl an Hybridexemplaren mit f. *parvifolia* wie auch an solchen mit *B. verrucosa* statt f. *parvifolia* vor. Unter solchen Umständen ist f. *parvifolia* bis auf weiteres hier übergangen worden.

Die *B. tortuosa*-Hybriden sind in der vorl. Untersuchung nicht behandelt worden. So viel sei doch gesagt, dass wenn es schon bedenklich vorfällt, dass Gunnarsson diese Art in Hybriden von Hailuoto (Karlö) und Karelia pomorica (ca. 65° n.Br.) zu finden glaubt, so ist es fast unglaublich, dass sie in eine Hybride aus Ostrobottnia australis (ca. 62° 20′ n.Br.) einginge.

Mag sein, dass Verf. dem durch langjährige Arbeit geschärften Blick Gunnarssons nicht überall zu folgen imstande gewesen ist, so viel dürfte aber sicher sein, dass die Birkenformen noch nicht im Einzelnen als klargelegt betrachtet werden können.

In der folgenden Darstellung der an den eingangs erwähnten Orten im

südlichen Finnland vom Verf. konstatierten Birkenformen ist ausserdem *B. nana* mit ihren, übrigens sehr spärlichen Hybriden ausser acht gelassen worden.

Die reinen Arten umfassen ca. 20 % der Birkenkollektion des Verfassers. Die charakteristischen Merkmale jener Arten sind vorhin bereits erörtert worden. Auf Grund der Blattform werden sie in sog. »Formengruppen» eingeteilt. Ausserdem kommen »Grenzformen» mit undeutlichen Spuren von *B. concinna* oder *B. verrucosa* vor.

B. verrucosa ist die häufigste Art (in Ab 8.6 %, in St. 14.8 % aller Proben). — *B. pubescens* ist in Ab ebenso häufig (8.6 %), in St seltener (2.1 %). — *B. pubescens* ssp. *suecica* ist weniger häufig (3.1 bzw. 1.06 %). — Von *B. concinna* sind nur zwei Exemplare gefunden worden (Ab und im Kirchsp. Pomarkku in St).

Folgende Hybriden werden konstatiert: 1. *B. concinna* × *pubescens;* 2. *B. concinna* × *pubescens* × *verrucosa;* 3. *B. concinna* × *pubescens* ssp. *suecica;* 4. *B. concinna* × *pubescens* ssp. *suecica* × *verrucosa;* 5. *B. concinna* × *verrucosa;* 6. *B. concinna* × *coriacea* × *pubescens;* 7. *B. concinna* × *coriacea* × *pubescens* ssp. *suecica;* 8. *B. concinna* × *coriacea* × *verrucosa;* 9. *B. coriacea* × *pubescens;* 10. *B. coriacea* × *pubescens* × *verrucosa;* 11. *B. coriacea* × *pubescens* ssp. *suecica;* 12. *B. coriacea* × *pubescens* ssp. *suecica* × *verrucosa;* 13. *B. pubescens* × *verrucosa;* 14. *B. pubescens* ssp. *suecica* × *verrucosa.*

Die in die Hybriden eingehenden Arten lassen sich hauptsächlich an folgenden Organen und durch folgende Merkmale konstatieren: *B. verrucosa* durch ihre Blätter, bisweilen nur die Wurzelborke, hängende Äste oder auch nur durch kahle Blätter, Blattstiele und Jahrestriebe, *B. concinna* durch ihre Rinde und Knospen, bisweilen die schmälere Blattform und spitzere Spreitenbasis und die Textur der Blätter (dicker, aber biegsam, nicht lederartig), *B. coriacea* durch ihre Blätter und Jahrestriebe, bisweilen die (zum Teil) tief graue, glatte, nicht abblätternde Rinde und breite, gerundete Knospen, und *B. pubescens* wie auch ssp. *suecica* schliesslich durch ihre Rinde, Blattstiele und Jahrestriebe sowie den einfach gesägten Blattrand.

Unter den fünf ersten Hybriden können die Formengruppen nach den auf S. 41 dargelegten Typen gruppiert werden und diese Hauptgruppen können ihrerseits wieder in kleinere auf Grund der Intensität und Art der »Färbung», der Blattform u.a. kleinere Merkmale aufgeteilt werden. Die wenigen Formengruppen der übrigen Hybriden sind ebenfalls hauptsächlich auf den gleichen Gründen aufgestellt worden. Unter der Hybride Nr. 1 (S. 25) kommen Formengruppen mit rein weisser Rinde und deutlich behaarten Blattstielen wie auch solche mit graulich weisser Rinde und spärlich behaarten Blattstielen (*B. concinna* × *pubescens* × ssp. *suecica*?!) vor. Auch unter den Hybriden Nr. 6 und 9 (S. 33—34) kommt eine Formengruppe mit rein weisser Rinde und behaarten Blattstielen vor (*B. concinna* × *coriacea* × *pubescens* × ssp. *suecica* bzw. *B. coriacea* × *pubescens* × ssp *suecica*!?). Die Hybriden Nr. 4 und 14 (S. 31 u. 36—37) enthalten noch Formen mit Blättern, die kaum Spuren von *B. verrucosa* tragen, aber bei welchen die Wurzelborke und (oder) die hängenden Äste, bisweilen mit fast totaler Kahlheit verbunden, auf diese Art deuten. — Grenzformen (*B. concinna*?, *B. coriacea*? und *B. verrucosa*?) kommen auch vor.

Die fünf ersten Hybriden umfassen ca. $^2/_3$ der Kollektion des Verfassers (Nr. 1 allein ca. $^1/_4$). Die Hybriden mit *B. coriacea* sind selten (5.2 bzw. 6.4 %) und die zwei letzten Hybriden umfassen zusammen 6.2 bzw. 5.85 % der Kollektion (Nr. 13 mit 2.4 bzw. 3.2 %, Nr. 14 mit 3.8 bzw. 2.65 %). Nur durch 1—2 Exemplare vertreten sind die Hybriden Nr. 7, 8, 10—12.

Wenn jeder in einem Hybridexemplar mit drei Arten enthaltenen Art ein Punkt gegeben wird (die reinen Exemplare erhalten also 3 Punkte), kommen wir zu folgenden Ergebnissen: *B. verrucosa* beansprucht in Ab 24.7 %, in St 32.7 % von der totalen Punktsumme (auf den Inseln ausserhalb der Stadt Pori 50.4 %); *B. pubescens* 28.1 bzw. 19.0 %; ssp. *suecica* 13.7 bzw. 13.3 %; *B. concinna* 31.5 bzw. 32.4 %; *B. coriacea* 2.01 bzw. 2.06 %. — *B. verrucosa* scheint (die Werte stammen aus Ab) trocknere Wälder zu lieben (33.1 gegen 24.7 % im Mittel), meidet hainartige Wälder (13.4 %) und besonders die Moore (7.01 %). *B. pubescens* dagegen liebt Torfboden (auf den Mooren 46.25 gegen 28.1 % im Mittel). *B. pubescens* ssp. *suecica* bevorzugt die hainartigen Wälder (21.0 gegen 13.7 % im Mittel) und meidet die Moore (1.25 %), ist jedoch in St etwas launenhaft in ihrem Auftreten. *B. coriacea* tritt nur auf Mooren auf (13.3 % von der Punktsumme). *B. concinna* gedeiht gleich gut überall.